Objectivo :

Este manual de utilização têm como objectivo principal permitir a futuros utilizadores, trabalharem com a banca de ensaios de motores rotativos **" API COM FR 25ME "**, existente no laboratório de Máquinas Eléctricas da FEUP.

Organização:

Este manual é constituído por três partes distintas, sendo a primeira parte referente à banca de ensaios propriamente dita , a segunda ao módulo **MP 930** e finalmente a terceira referente ao módulo **MP 941.**

Durante a primeira parte, descreve-se os capítulos que se achou serem mais importantes para uma melhor compressão e utilização da banca, assim como fonte de informação para a resolução de possíveis avarias.

Na segunda parte, descreve-se as funcionalidades do módulo **MP 930**, importantes para o desenvolvimento de qualquer trabalho, assim como a descrição do seu painel frontal e traseiro.

Finalmente na terceira parte, descreve-se as funcionalidades do módulo **MP 941,** a constituição do seu painel frontal e traseiro e princípios de funcionamento do medidor de velocidade de rotação e binário.

Índice

Banca de ensaios

Avisos	4 / 68
Características do freio	7 / 68
Uso do equipamento	13 / 68
Dispositivo medidor de binário	16 / 68
Medição da velocidade de rotação	18 / 68
Instalação	19 / 68
Ligação do motor ao freio	21 / 68
Refrigeração	24 / 68
Fonte da água de refrigeração	27 / 68
Dispositivos de segurança	30 / 68
Manutenção dos circuitos de refrigeração	31 / 68
Lubrificação dos rolamentos do rotor	34 / 68
Lubrificação do rolamentos de apoio	
Instruções para o funcionamento da banca de ensaios	35 / 68
Desenho global do freio	39 / 68
Constituição mecânica	40 / 68
Análise de avarias , causas e soluções	42 / 68

Módulo MP 930

Funcionalidades	44 / 68
Tipo de função	
Descrição das várias funções	46 / 68
Função manual “ % “	
Função binário constante “ M = KI “	47 / 68
Função velocidade constante “ N = KI “	50 / 68
Função quadrática “ $MN^2 = I$ “	53 / 68
Função “PROG “	55 / 68

Alimentador do freio 56 / 68
Descrição do painel frontal 57 / 68
Descrição do painel traseiro 58 / 68
Protecção e alarmes
Verificações preliminares 59 / 68
Para começar um ensaio
Manutenção 60 / 68
Esquemas MP 930 61 / 68

Módulo MP 941

Funcionalidades 64 / 68
Constituição do painel frontal
Constituição do painel traseiro 65 / 68
Medidor de velocidade de rotação
Medidor de binário 66 / 68
Esquemas MP 941 67 / 68

AVISOS

AVISOS GERAIS

Quando pedir alguma informação a respeito do equipamento descrito neste manual, por favor, indicar sempre o tipo e o número de série, escrito na placa existente no equipamento (veja a folha nº 14)

AVISOS PARA UM TRABALHO SEGURO

Para um funcionamento seguro do equipamento, é necessário respeitar as seguintes instruções:

1. Não exceda a máxima velocidade de rotação, o binário máximo e a potência máxima permitida pela banca de ensaios.
   1.1. Veja o diagrama de potência (folha nº 11).

2. Caso use um peso mais elevado no sistema de acoplamento, é necessário diminuir a velocidade de rotação. Os pesos permitidos na transmissão de acoplamento para as diferentes velocidades (ou de outros elementos), estão indicados na folha nº 8.

3. A ligação entre o freio e o motor a ser testado, deve ser feita de acordo com as instruções indicadas na folha nº 21.
   Use a protecção como indicado na folha nº 23.

4. Qualquer equipamento adicionado à flange dianteira e traseira, não fabricado pela API COM S.r.l (discos, espaçadores, volantes, etc), deve ser calibrado de acordo com VDI 2060 Grau mínimo de balanço Q 2.5..

5. Antes de iniciar o ensaio, a calibração da banca deve ser realizada, de acordo com o indicado na folha nº 37.

6. Quando estiver a testar motores de explosão, ligue os dispositivos de segurança do freio, como indicado na folha nº 21.

7. É possível mudar a funcionalidade de teste do motor (%, M=k, n=k ou MN²), pressionando a tecla STOP e seleccionando a função desejada, com os comandos situados no painel frontal do módulo MP 930.

8. Um caudal de água de refrigeração insuficiente, poderá causar danos sérios ao freio, para evitar que isso aconteça, siga por favor o indicado nas folhas nº 27 e 28.

9. Antes de realizar qualquer trabalho na caixa de ligações eléctricas da banca, desligue-a da alimentação.

10. Proteja a caixa de ligações eléctricas da humidade.

11. Antes de começar um teste, verifique se motor a ser testado está fixo à banca, assim como ao sistema de acoplamento.

12. A fim evitar acidentes e danos no equipamento, certifique-se de que tudo está correcto.

RISCOS PARA O OPERADOR

Na máquina descrita neste manual, todas as protecções e dispositivos de segurança, foram instalados a fim evitar perigo para o operador. O único perigo que pode haver, é para uma segunda pessoa que trabalhe nesta máquina. Por esta razão, esta possibilidade não se aconselha.

PERIGOS PARA O TÉCNICO DE MANUTENÇÃO

É permitido ao técnico de manutenção, trabalhar na máquina em todas as condições de funcionamento e em todos os níveis de segurança. Para isso deve saber os riscos eléctricos e mecânicos, a fim trabalhar em circunstâncias seguras. Por causa do tipo particular da sua intervenção, somente um técnico da manutenção deve trabalhar nos dispositivos de segurança de cada vez, só desta maneira é possível evitar perigos para o equipamento. O técnico da manutenção, deve saber que é responsável pelos danos causados ao equipamento e às pessoas, por falta de cuidado da sua parte.

No caso de avarias e/ou de defeitos, deve realizar uma análise das causas. Os dispositivos de segurança do freio, devem ser verificados periodicamente (veja a folha nº 43). As intervenções devem ser sempre registadas.

CARACTERISTICAS DOS FREIOS

Tipo de freio	Potência (HP)	Binário (Nm)	Corrente máx (A)	Vel. máx (rev/min)	Mom. Ínercia (Kgm^2)
FR 6	6	15	7	15.000	0.002
FR 15	15	15	7	25.000	0.002
FR 25	**25**	**120**	**7**	**15000**	**0.020**
FR 50	50	130	7	15.000	0.020
FR 75	75	130	7	15.000	0.020
FR 100	100	450	7	12.500	0.050
FR 150	150	450	7	12.500	0.050
FR 180	180	450	7	12.500	0.050
FR 250	250	800	7	12.000	0.150
FR 400	400	1.500	10	9.000	0.600
FR 700	700	3.500	10	5.500	3.000
FR 400 BRV	400	500	7	15.000	0.100
FR 400 BRL	400	900	7	12.000	0.100
FR 600 BRV	600	800	7	13.000	0.290
FR 600 BRVS	600	600	7	13.000	0.100
FR 600 BRL	600	1.600	7	10.000	0.300
FR 800 BRL	800	3.500	10	7.500	1.100
*FR 1400 BRL	1.400	7.000	10	3.500	5.500
*FR 600 TRV	600	500	7	17.000	0.130
*FR 900 TRV	900	800	7	15.000	0.440
FR 1200 TRL	1.200	5.000	10	6.500	1.500
FR 1200 TRV	1.200	2.000	10	10.000	1.500
FR 2000 TRL	2.000	10.000	10	3.500	8.100

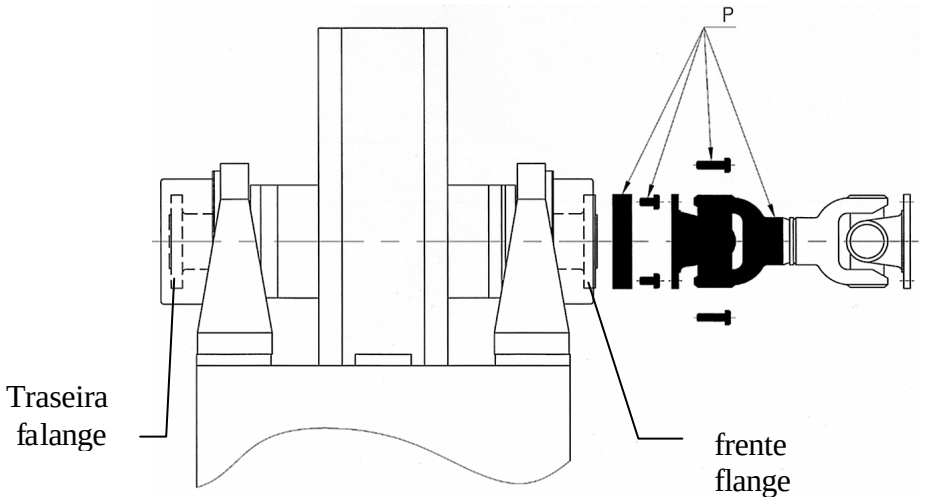
*** Fornecido só com pedido específico**

Nota: A banca de ensaios para a qual este manual de utilização se destina é para a **FR 25 ME.**

PESOS PERMITIDOS NA TRANSMISSÃO

P = Peso permitido na frente da flange, em função da velocidade de rotação.

Nota: Para a parte traseira da flange reduzir o peso em 30%.

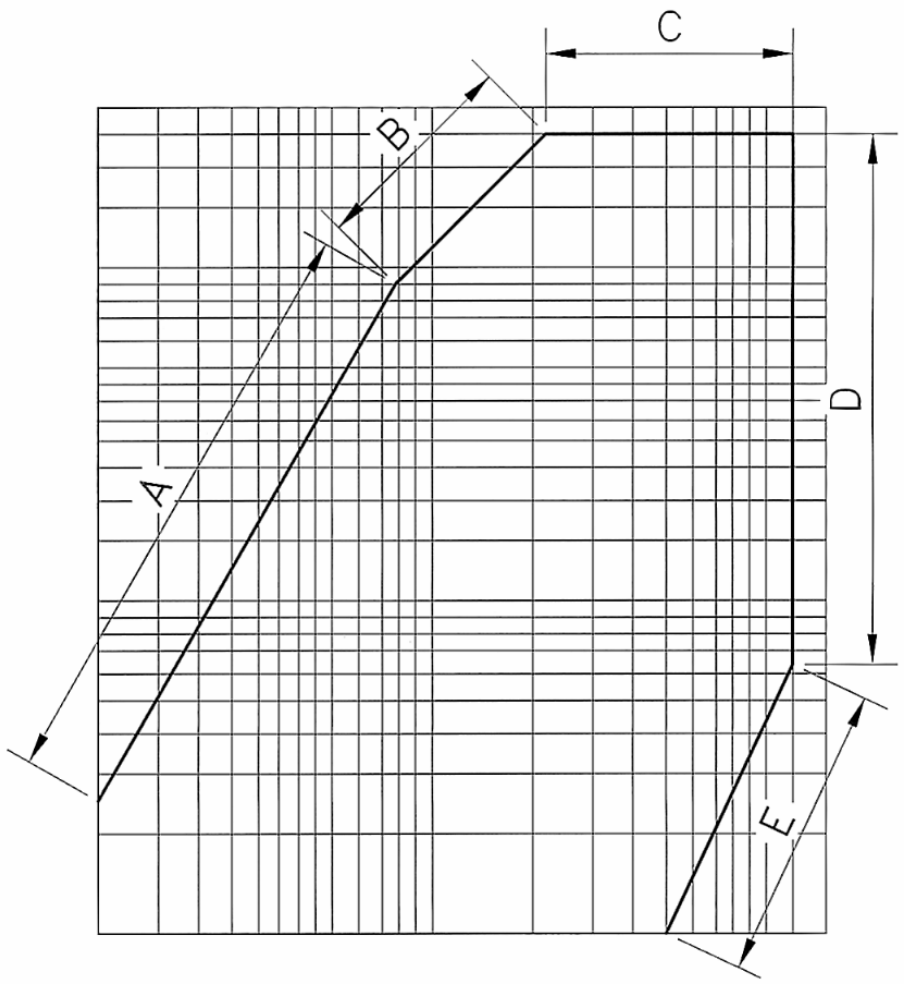


Tipo de freio	rot/min MAX	P Kg	rot/min 1	P 1 Kg	rot/min 2	P 2 Kg	Rot/min 3	P 3 kg
FR 6	15000	0,5	13000	0,7	10000	1,1	3000	12,5
FR 25 – 50 – 75	**15000**	**1,1**	**10000**	**2,5**	**8000**	**3,9**	**3000**	**27,5**
FR 100-150-180	12500	1,6	10000	2,5	8000	3,9	3000	27,8
FR 250 – 300	12000	3	8000	6,8	5500	14,3	3000	48
FR 400	9000	6,9	7000	11,4	5500	18,5	3000	62,1
FR 700	5500	19,2	5000	23,2	4000	36,3	3000	64,5
FR 400 BRV	15000	1,1	10000	2,5	8000	3,9	3000	27,5
FR 400 BRL	12000	3,1	10000	4,5	8000	7	3000	49,6
FR 600 BRV	13000	2,7	10000	4,6	8000	7,1	3000	50,7
FR 600 BRL	10000	5,7	7000	11,6	5500	18,8	3000	63,3
FR 800 BRL	7500	10,8	5000	24,3	4000	38	3000	67,5
FR 1200 TRL	6500	11,6	5500	16,2	4000	30,6	3000	54,5
FR 1200 TRV	10000	4,2	7000	8,6	5500	13,9	3000	46,7
FR 2000 TRL	3500	40	3000	54,4	2500	78,4	2000	122,5

INTERPRETAÇÃO DO DIAGRAMA DE POTÊNCIA

O diagrama de potência do freio, tem as seguintes coordenadas:

- ✓ Abcissas - Velocidade de rotação em rot/min
- ✓ Ordenadas - Potência e o binário em 2 escalas logarítmicas diferentes.



No diagrama há 5 segmentos diferentes; cada um é usado para determinar uma informação diferente, correspondente a uma velocidade de rotação.

Os diferentes dados, que podem ser lidos no diagrama, são os seguintes:

A. Máxima potência que pode ser utilizada, para baixas velocidades de rotação

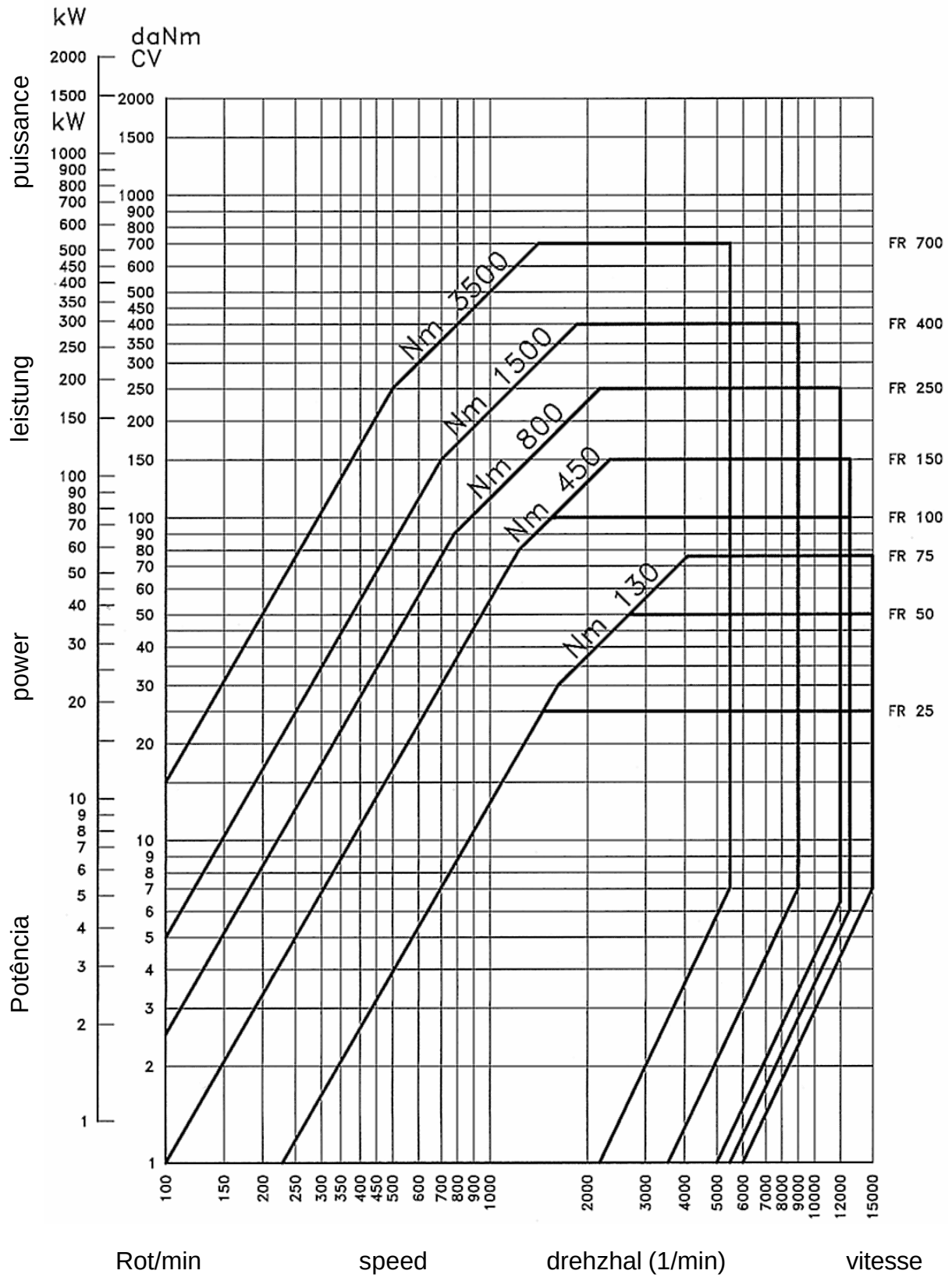
B. Máximo binário: O limite é determinado, pelo máximo binário que pode ser frenado .

C. Potência nominal: Potência máxima, em que o freio pode ser usado. O limite é determinado pela capacidade máxima de dissipação térmica. Se este limite for excedido, a máquina pode ser danificada.

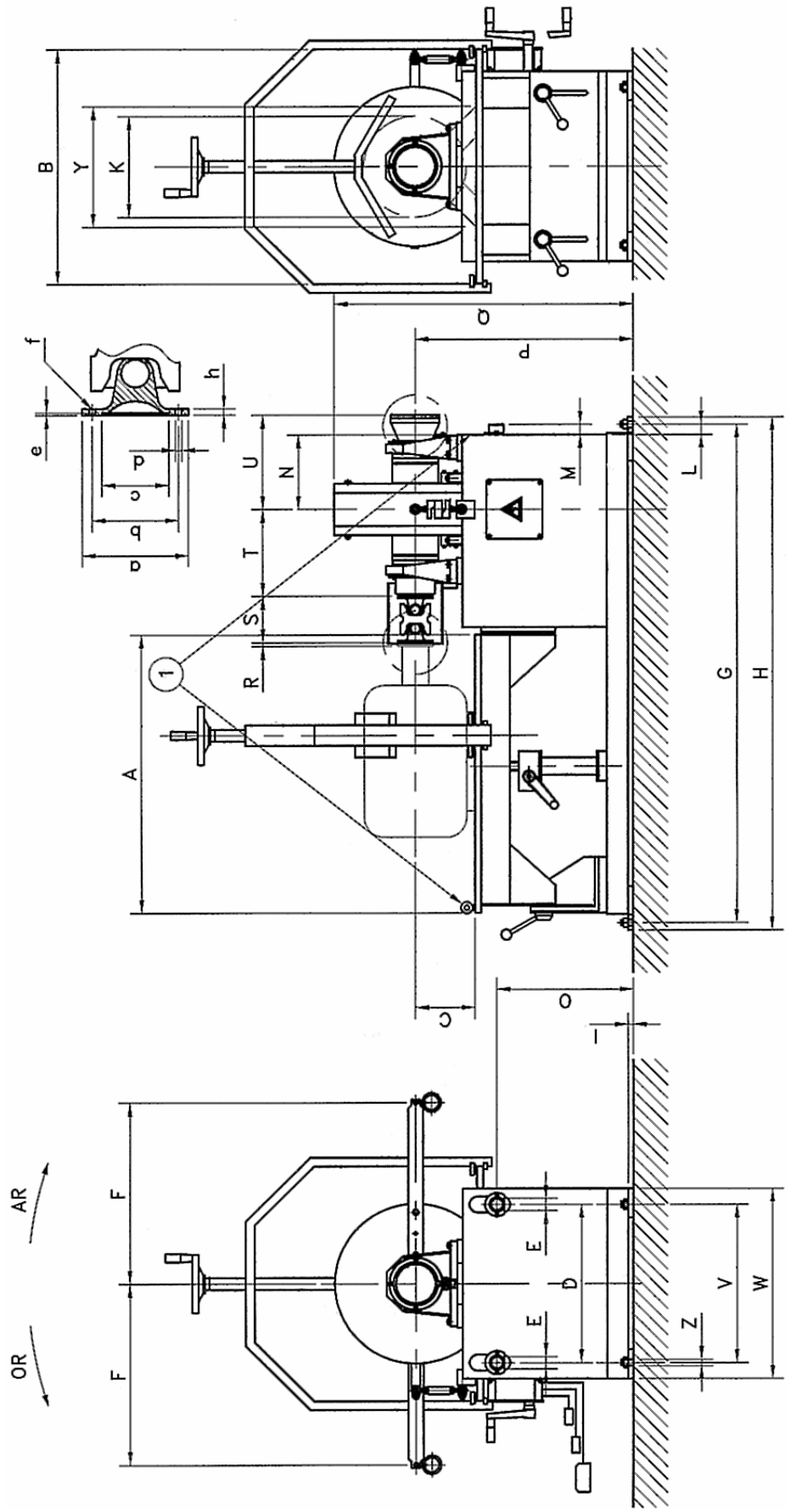
D. Velocidade máxima: O limite é determinado pela capacidade dos próprios rolamentos e pelas forças centrífugas criadas pela rotação das massas.
O fabricante não aceita nenhuma responsabilidade para danos causados, quando o limite de velocidade máxima indicado, for excedido.

E. Potência em vazio: Consumo mínimo de potência do freio, necessária para vencer os atritos internos do próprio freio (corrente nula da excitação).

Curva de absorção de potência dos freios série FR



Dimensões da banca de ensaios de motores eléctricos série FR



Brake type / Freno tipo	A	B	C min	C MAX	D	øE	F	G	H	I	øK min	øK MAX	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Z	øa	øb	øc	ød	e	f	h	Portata kg	Peso kg
FR 25-50-75	650	500	50	240	350	¾"	509,7	1150	1190	13	115	330	27	25	185	488	700	876	7	140	208	220	460	520	13	89	74,5	47	8	2,5	4	6	800	380
FR 100-150-180	950	700	110	330	440	1"	1019,4	1510	1550	18	240	630	27	30	200	533	780	1007	6	152	227	240	480	560	15	99	84	57	8	2,5	6	7	2000	630
FR 250-300	1100	700	135	355	540	1"¼	1019,4	1680	1730	18	240	690	40	66	255	533	806	1080	8	200	298	298	550	650	22	119	101,5	75	10	2,5	8	9	2300	750

DESCRIÇÃO

Os freios fabricados pela A.P.I.COM S.r.l., são usados para medir a potência de qualquer tipo de motor. São equipados com uma instrumentação de medida válida, apropriada para realizar medidas muito exactas.

Este tipo de freios, são também chamados de " ***Banca de Ensaios ",*** permitindo a verificação do comportamento mecânico, de diferentes tipos de motor. A banca de ensaios pode ser usado para realizar o seguinte tipo de testes:

- ✓ Experimentação
- ✓ Sistemas de fornecimento de potência
- ✓ Dispositivos de arranque
- ✓ Bombas de injecção ou reguladores
- ✓ Consumo de combustível
- ✓ Consumo de óleo
- ✓ Aquecimento do motor
- ✓ Temperaturas e pressões do motor
- ✓ Emissão de gases da exaustão
- ✓ Sistemas de homologação

De acordo com as especificações técnicas prescritas, os testes são realizados num laboratório de ensaios, evitando desta maneira os problemas associados aos testes na estrada para os motores de automóveis e motocicletas. Há diversos sectores, em que estas bancas de ensaios são usadas por fabricantes, por exemplo:

- ✓ Motores de explosão
- ✓ Motores Diesel
- ✓ Motores eléctricos
- ✓ Motores hidráulicos
- ✓ Bombas

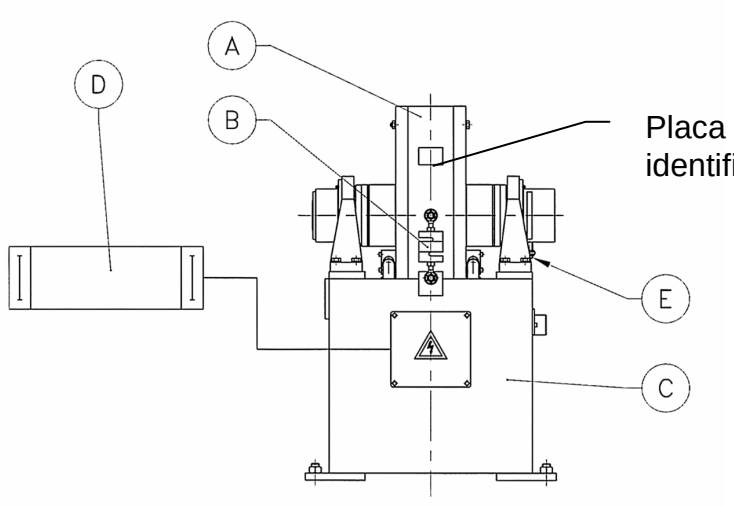
São instrumentos educacionais válidos, para escolas técnicas e uma ajuda prática para afinar os motores. Os bancos do teste de ***A.P.I.COM*** são particularmente apropriados, para serem equipados com os dispositivos electrónicos e instrumentos fabricados pela ***A.P.I.COM***, que permitem um uso automatizado, com custos mais baixos.

CONSTITUICÃO E FUNCIONAMENTO DO FREIO

Para medir a potência do motor a ser testado, o freio transforma a energia mecânica em calor. O calor é dissipado na água de refrigeração, que não exerce qualquer tipo de acção na frenagem.

O freio é constituído por cinco partes principais:

A – Freio
B – Transdutor de binário (célula de carga)
C – Base do freio
D – Equipamento de controlo e regulação do freio
E - Sensor de velocidade



DESCRIÇÃO DO SEU FUNCIONAMENTO

O rotor está no interior do corpo do freio. É constituído por dois hemi-eixos e um disco polar, tem a forma de uma estrela que gira entre as duas câmaras de refrigeração do freio. Há um campo magnético gerado por uma bobina de excitação, alimentada por corrente que vem do módulo de controlo MP 930.

A rotação do disco polar, corta as linhas da força do campo magnético, gerando correntes parasitas na superfície das câmaras de refrigeração, opondo-se à rotação própria do disco. O corpo do freio é ligado a uma célula de carga que mede o binário de frenagem.

O binário de frenagem é indicado como sendo uma força aplicada a um determinado braço.

Para calcular a potência, é medida a velocidade de rotação por meio de uma roda dentada posicionada na extremidade do próprio eixo e por meio de um sensor de impulsos magnético. Os impulsos são transformados numa tensão proporcional à velocidade de rotação. Esta tensão é usada, não só para indicar a velocidade de rotação, como também para regular a velocidade, através dos controladores do MP 930.

O freio pode girar em ambos os sentidos de rotação.

A ligação do sistema de acoplamento é feito na parte dianteira da flange.

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE BINARIO

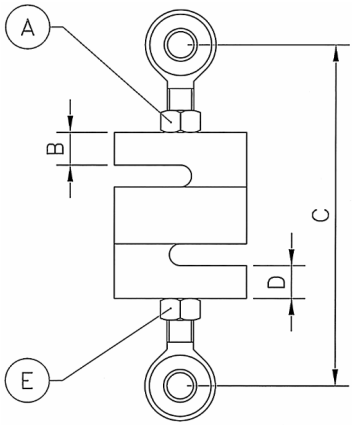
ESTRUTURA E PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

A célula de carga, é um extensómetro constituído por uma protecção metálica, que protege os elementos de medição. Electricamente é como uma ponte de wheatstone, onde uma força externa a ser medida, estende ligeiramente os elementos de medição, causando uma variação na resistência dos extensómetros. A força aplicada, é directamente proporcional à variação da resistência, que é medida e indicada por meio dos dispositivos muito exactos. São usadas algumas resistências de correcção e de compensação para manterem dentro de determinados limites a influência da temperatura no circuito da célula de carga.

SUGESTÕES PARA A INSTALAÇÃO

A instalação da célula de carga, deve ser feita de maneira a evitar esforços laterais no elemento de medição. É importante que as junções esféricas, transmitam a força na compressão e na tracção. A célula pode trabalhar em qualquer posição; é somente necessário, que o sentido da força esteja centrado ao longo de sua linha central longitudinal. As possíveis componentes laterais causadas por um pequeno desalinhamento, podem danificar a célula ou falsificar a leitura. Durante o transporte do freio, a célula de carga é isolada a fim evitar danos. Após a instalação do banco do teste, instale a célula de carga como indicado na folha nº 35. Para substituir correctamente a célula de carga é necessário:

- ✓ Respeitar a dimensão de C;
- ✓ Fixar as porcas A e E ;



Nota: É importante apertar a porca A ajustando-a contra a zona B, assim como o parafuso E contra a zona D.

Cabo de ligação

Todas as células de carga, são fornecidas com um cabo de ligação quadripolo (10 m) e ligadores especiais. Caso seja pedido, é possível fornecer cabos mais longos.

MANUTENÇÃO

Não é necessário qualquer manutenção na célula de carga.

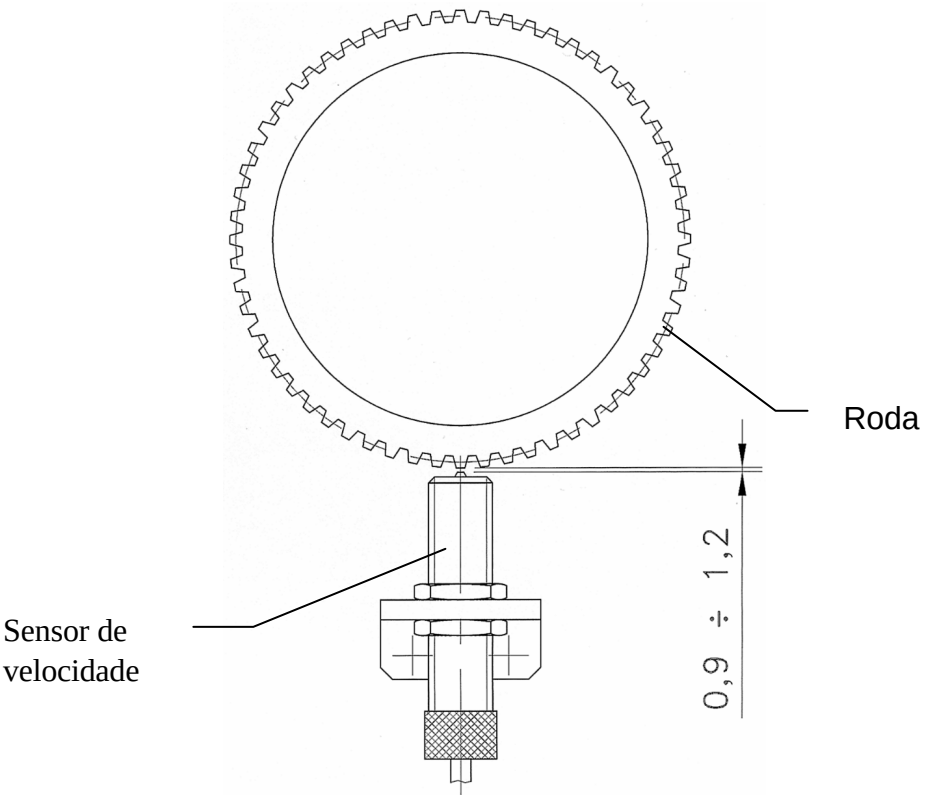
MEDIÇÃO DA VELOCIDADE ROTAÇÃO

ESTRUTURA E PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O sistema de medição da velocidade de rotação, é composto por uma roda com 60 dentes, posicionada na flange traseira do freio e um sensor que gera impulsos magnéticos. Os impulsos do sensor, são transmitidos por meio de um conversor da frequência de tensão, ao dispositivo de medição.

DADOS TÉCNICOS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO MP 62 TA

- ✓ Espaço entre roda dentada e o sensor = 0.9 ÷1.2 mm.
- ✓ Temperatura ambiental requerida = de 50°C a + 120°C.
- ✓ Escala de medição = 50 ÷ 17.000 voltas.
- ✓ Dimensões: comprimento total 76mm;
- ✓ linha 5/8 - 18 UNF - Comprimento 60mm.



ATENÇÃO

Verificar se o sensor de rotação está a uma distância de 0.9 ÷1.2 mm da roda dentada Z = 60.

INSTALAÇÃO

A fixação de motores eléctricos à banca de ensaios, (veja a folha n° 11) pode ser feita por meio dos parafusos de expansão, directamente na mesa existente.

A fixação de motores de combustão à banca de ensaios, deve ser feita utilizando uma plataforma com uma estrutura uniforme, de pelo menos 30 / 40 cm de profundidade.

Se esta plataforma já existir, é necessário fazer 4 chumbadouros para fixar a banca de ensaio e outros chumbadouros para fixar o motor.

- ✓ Levante o banco por meio dos acessórios apropriados.
- ✓ Introduza os parafusos nos respectivos furos, posicionados na base:
- ✓ Posicione a parte inferior nos chumbadouros.
- ✓ Encha os chumbadouros com cimento.
- ✓ Quando solidificar, fixe a parte inferior da banca por meio das porcas apropriadas.
- ✓ Se a plataforma não for suficientemente uniforme, é necessário escavar um poço de 30 / 40 cm de profundidade e enchê-lo com o cimento até ao nível da base da banca, sendo já fornecidos os parafusos de fixação da base.
- ✓ Sugerimos que se faça um túnel em torno da base da banca, de modo que seja possível abrigar todas as tubagens de serviço: por exemplo cabos eléctricos, tubagens da água de refrigeração.

ESQUEMA HIDRÁULICO

Prepare o esquema hidráulico. Ligue as tubagens da água como indicado na folha n°. 11

Sugerimos a montagem de uma unidade para descalcificar os circuitos da água como.

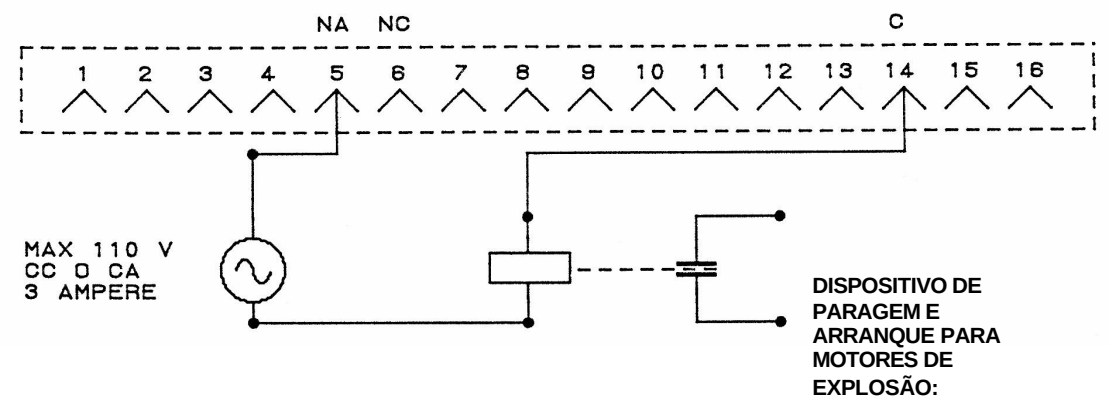
Ao usar água industrial com impurezas, use um filtro capaz de assegurar a taxa de fluxo e a pressão requeridas pelo freio (veja a folha nº 33).

Para fornecer correctamente a água ao freio, siga por favor o que se indica nas folhas n° 27 e 28.

LIGAÇÃO DO MOTOR A SER TESTADO AO CIRCUITO DE SEGURANÇA

Aos terminais 5, 6 e 14 da ficha CA1, é ligado o contacto do relé de tensão.

O contacto C-NA fecha-se, assim que o dispositivo estiver ligado e nenhum alarme for activado. Abre-se imediatamente, caso algum alarme dispare, ou caso haja falta de água. Este contacto permite a paragem imediata do motor de explosão a ser testado, caso algum alarme dispare. Este contacto está dimensionado, para uma corrente de 3A. Se o motor estiver equipado com a ignição electrónica, é necessário realizar a operação de segurança de acordo com o esquema abaixo descrito, adicionando um relé ou um interruptor de controlo remoto externo, com as características adequadas, que interrompe o circuito de excitação da bobina .



LIGAÇÃO DO MOTOR AO FREIO.

LIGAÇÃO DA TRANSMISSÃO

Para ligar o freio ao motor a ser testado, é necessária usar transmissões que permitem deslocamentos da linha central e uma diminuição de flutuações do binário. Para isso A.P.I. COM, pode oferecer uma larga gama de transmissões, que são:

- ✓ TIPO TC (transmissão de cardãs)
- ✓ TIPO TCA (transmissão de cardãs extensíveis)
- ✓ TIPO TECA (transmissão de cardãs elásticos extensíveis)
- ✓ TIPO TE (transmissão elástica)
- ✓ TIPO TEA (transmissão elástica extensivel)

Estas transmissões de diferentes dimensões, correspondem às dimensões apropriadas para o freio.

O tipo TC e TCA, é apropriado somente para os motores com pequenas flutuações e baixos regimes de velocidade; por exemplo, para os motores eléctricos de 2 - 4 - 6 - 8 - 10 pólos.

As junções TEAC, são aconselhadas para motores diesel, com regimes de velocidade médias.

As junções TE e TEA, são apropriadas para motores com elevados regimes de velocidade.

Verifique periodicamente as transmissões.

Verifique o seu desgaste, realize a lubrificação das articulações e do perfil sulcado, usando a massa KLUBER STABURAGS/12,300 KP, ou o equivalente de um outro fabricante.

Os elementos do acoplamento não fornecidos por nós, devem ser calibrados com um grau mínimo do contrapeso que corresponde a Q = 2.5 mm/sec.

Faça a fixação da transmissão, usando todos os parafusos , mesmo se não for necessário atigir o binário máximo.

Usar parafusos de qualidade não inferior a 10.9 e porcas de qualidade não inferior a 8.8.

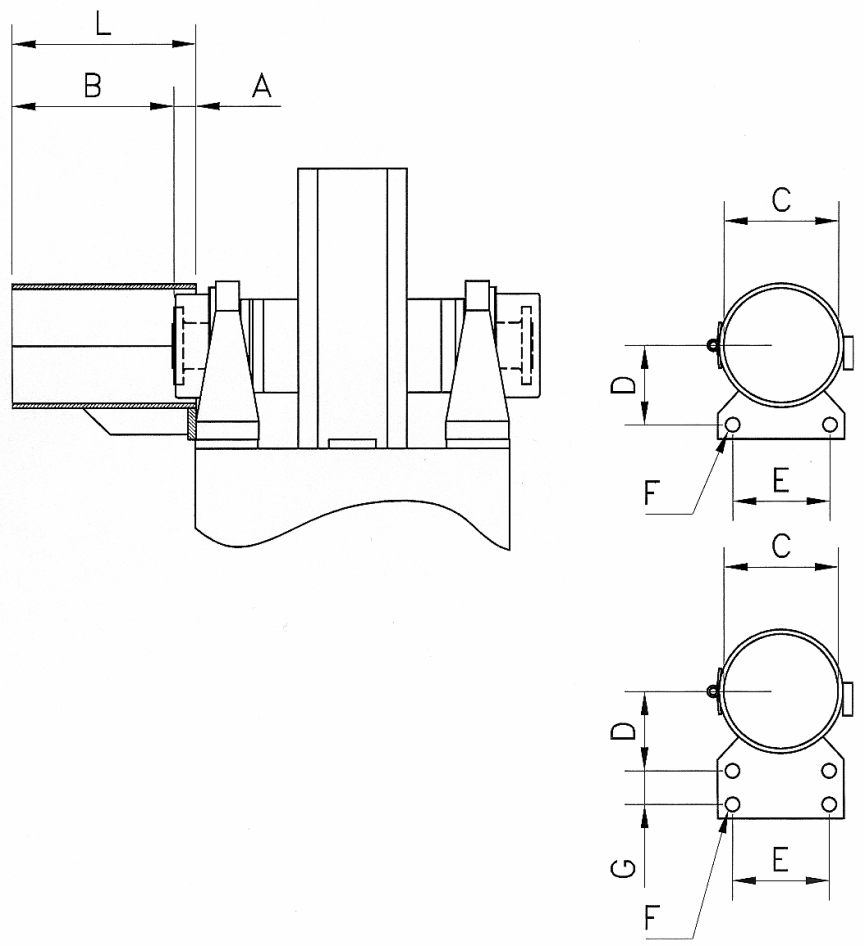
Certifique-se que usa parafusos, de acordo com os valores indicados na seguinte tabela:

Tipo	M8	M10	M12	M14	M18	M24
Momento de fixação (Kgm)	2,5	4,9	8,6	13,5	29	71

A transmissão só pode trabalhar, quando protegida pela protecção apropriada, cujas características são ilustradas na próxima folha.

PROTECÇÃO DO SISTEMA DE ACOPLAMENTO

A protecção da transmissão é fornecida somente através de pedido, sendo possível fornecer a medida L com comprimentos diferentes



Tipo	A	B	C	D	E	F	G	L
FR 6	35	123	80	73	60	6,5	-	158
FR 25 – 50 – 75	**20**	**200**	**142**	**86**	**160**	**11**	**-**	**220**
FR 100-150-180	20	220	154	107	160	11	-	240
FR 250 – 300	33	337	200	178	160	13	60	370
FR 400	25	455	300	208	260	13	100	480
FR 700	58	622	390	208	260	13	100	680
FR 400 BRV	20	220	154	107	160	11	-	240
FR 400 BRL	30	340	200	158	160	13	60	370
FR 600 BRV	33	337	200	178	160	13	60	370
FR 600 BRL	25	455	300	178	260	13	100	480
FR 800 BRL	54	626	390	208	260	13	100	680
FR 1200 TRL	54			208	260	13	100	
FR 1200 TRV	25			208	260	13	100	
FR 2000 TRL	57	1000	280	238	300	15	140	1057

REFRIGERAÇÃO

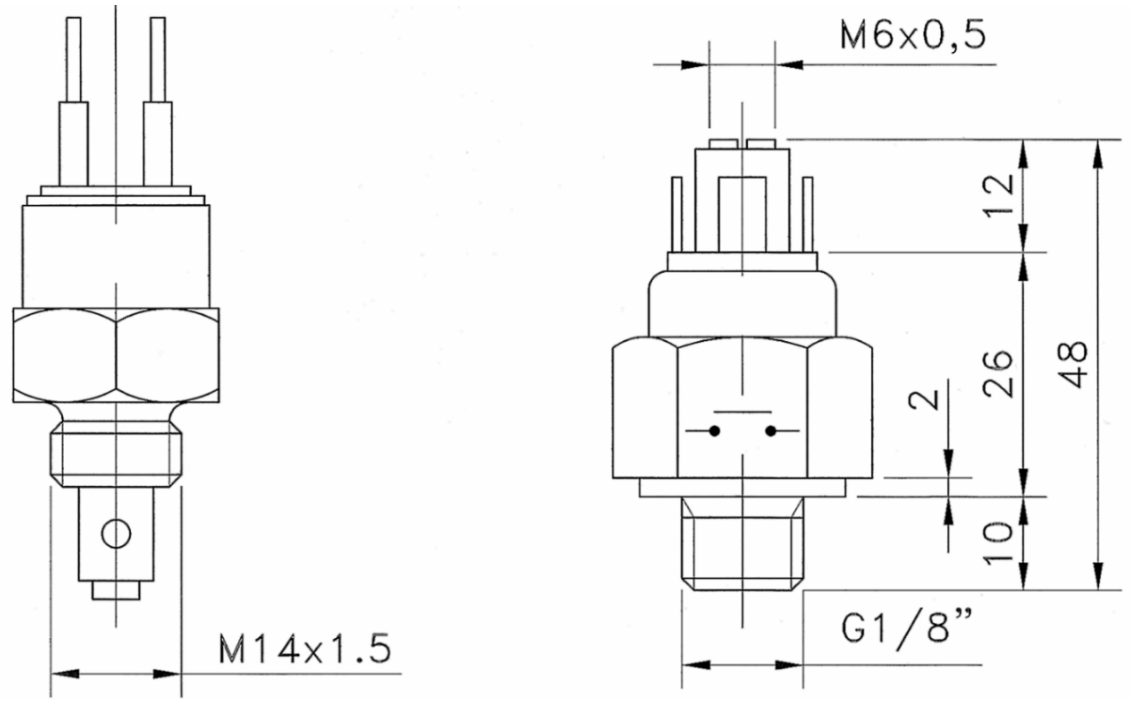
O SISTEMA REFRIGERAÇÃO E SEGURANÇA

A energia mecânica desenvolvida pelo motor a ser testado, na sua fase de frenagem transforma-se em calor, sendo este calor, dissipado na água que circula no freio.

SEGURANÇA

Caso a pressão da água seja insuficiente ou falte a água, existe um sistema de protecção que faz com que o ensaio termine. Existe um sensor de pressão (76 da folha 39) montado na entrada da água, que mede o fluxo de água que lá passa. Para além disto, também existe na entrada e saída dos tubos do freio sensores térmicos (posição 65) com calibração fixa em 60° C, para verificar a temperatura da água da saída e no interior do freio. Caso haja alta de água, ou uma temperatura de água mais elevada que 60°C os dispositivos de segurança interrompem da excitação do freio. No equipamento de controlo (MP 930), acende-se a luz do alarme correspondente à falta de água ou excesso de temperatura.

N.b.: Para pequenos circuitos de água, a eficácia do sensor de pressão fornecido por nós, é reduzido. É necessário a instalação de um medidor de caudal (veja a folha n°25) ou equivalente. Caso este dispositivo de segurança não seja montado, a garantia está considerada inválida.

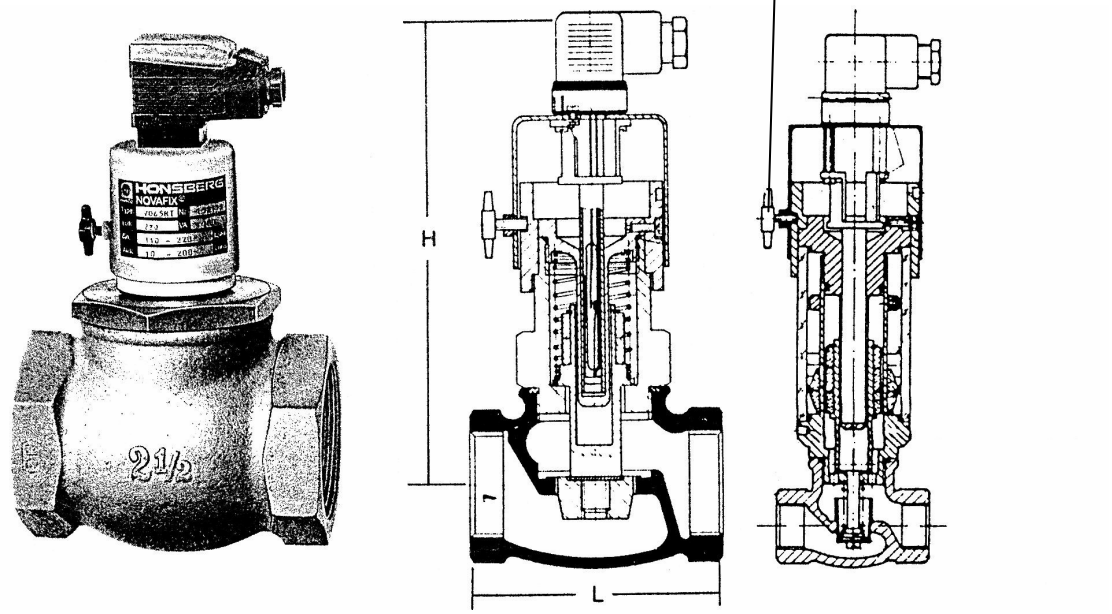


MEDIDORES DE CAUDAL Tipo VD

Os medidores de caudal TIPO VD, permitem verificar a capacidade minima de água requerida pelo freio. Este dispositivo é fornecido como uma opção, a pedido do cliente. A sua instalação é importante, quando o sistema de alimentação de água está muito próximo. Para instalar o medidor de caudal, sugerimos que seja debaixo do freio, assim como calibrar o caudal máximo (máximo de Q).

Dados Eléctricos:

- ✓ Contacto normalmente aberto;
- ✓ Capacidade 250V a.c, máximo 80VA (50VA);
- ✓ Ligador DIN 43650;
- ✓ Protecção IP 44 .



Tipo de Freio	Med. caudal Tipo	Ø (“)	Dimensões L (mm)	Dimensões H (mm)	Peso (kg)	Regulação campo (L/min)	Perdas MAX (bar)
FR 6	VD 8 RI	¼	65	190	1,2	1÷10	0,5
FR 25 - 50 - 75	**VD 20 RI**	**¾**	**80**	**190**	**1,5**	**10÷40**	**0,5**
FR 100-150-180	VD 32 RI	1-¼	98	196	2,1	30÷100	0,5
FR 250 – 300	VD 40 RI	1-½	114	196	2,8	50÷150	0,5
FR 400 – 400 BRV - 400 BRL	VD 50 RI	2	138	196	4,1	100÷200	0,5
FR 700-600 BRV-600 BRL-800 BRL	VD 65 RI	2-½	160	200	5,6	180÷330	0,5
FR 1200 TRV - 1200 TRL	VD 80 RI	3	190	200	7,5	300÷600	0,5

FONTE DA ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO

A PRESSÃO E CAUDAL DA ÁGUA

A pressão mínima e o caudal da água, deve ser suficiente para manter a temperatura de água inferior ou igual 60°C. Isto é determinado de acordo com a potência de frenagem, o tipo do freio e a variação de temperatura (diferença da temperatura entre a água que entra e a que sai).

Devemos saber qual a pressão mínima exigida para uma determinada potência de frenagem

Exemplo: Para a banca de ensaios FR 250, se a potência de frenagem for de 250 cv e presumindo uma variação de temperatura de 20°C, vendo no diagrama da folha n°29, é possível determinar, qual o caudal necessário para fazer esta frenagem ou seja 8 m3/h e de uma pressão 0.7bar. O exemplo acima mencionado é indicado pela seta, no respectivo diagrama. Para a FR 25.ME, segue-se o mesmo principio utilizando as curvas referidas à banca.

Para regimes de carga reduzido, é possível reduzir o fluxo da água sendo para isso, necessário contactar o departamento técnico da A.P.I. COM s.r.l.

Temperatura MÁXIMA da fonte de água de refrigeração 35° C.

Pressão MÁXIMA da fonte de água do freio é 3 bar.

Cálculo do caudal da água em função da variação da temperatura e da potência em cv.

O consumo de água necessário para dissipar o calor do freio pode ser calculado da seguinte maneira:

$$Q = \frac{632 \times CV}{1000 \times \Delta T}$$

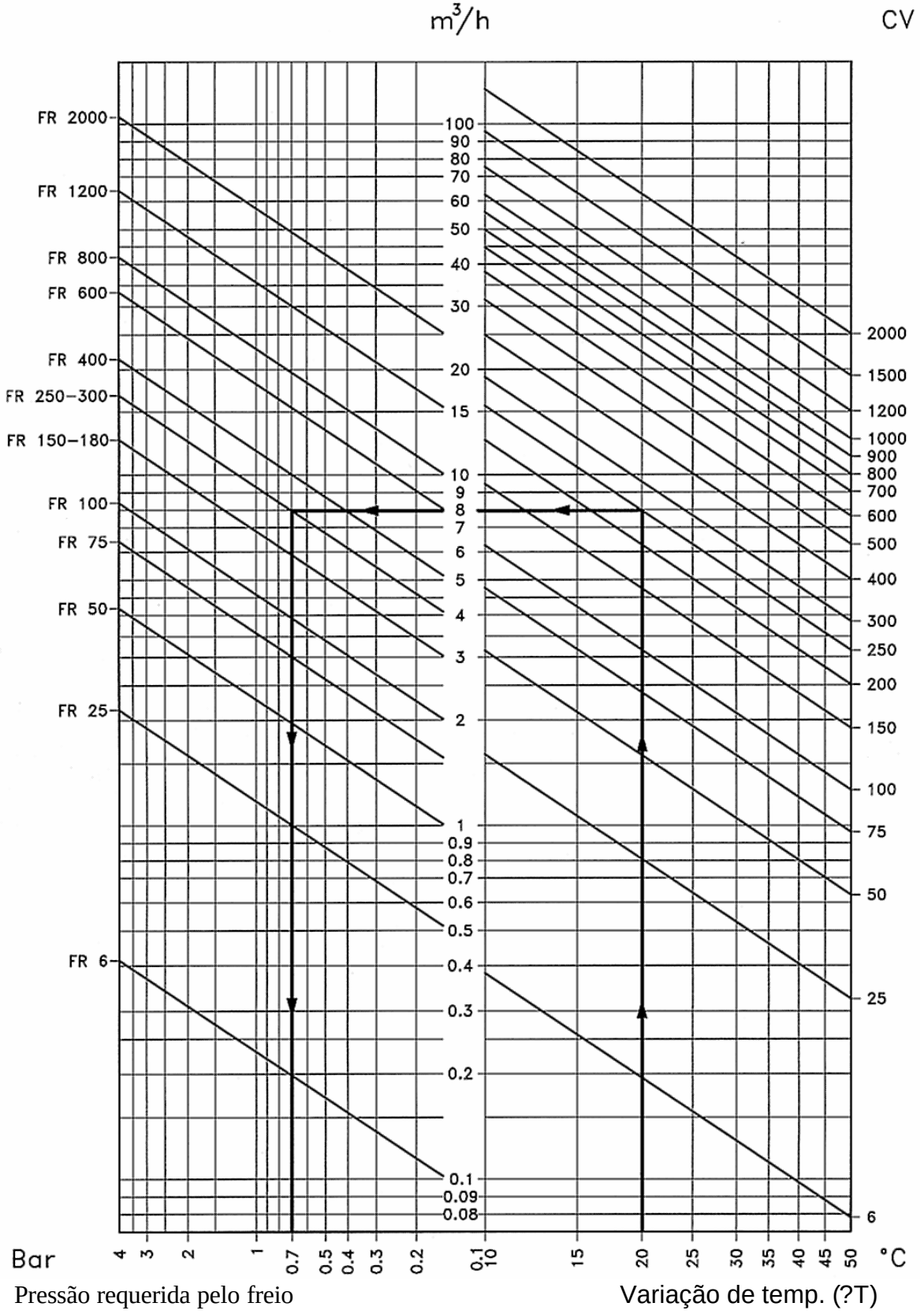
onde:

Q = quantidade da água em m3/h

CV = potência nominal absorvida pela banca de ensaio em cv

ΔT = diferença de temperatura entre a entrada e a saída da água no freio.

Diagrama do caudal e pressão requerida pelo freio



DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

ATENÇÃO !!

Para se implementar o sistema de segurança do motor a ser testado; é necessário realizar as ligações indicadas na folha nº 21.

PROTECÇÃO DE ROTAÇÃO MÁXIMA (RUNAWAY)

Ver no manual do MP 930

Assim que o valor máximo da velocidade de rotação definido no parâmetro " Revolution Number Threshold ", for ultrapassado, o equipamento de controlo interrompe automaticamente o ensaio. Para restabelecer o contacto do alarme, pressionar o botão " RESET " e retomar novamente o ensaio.

PROTECÇÃO NO CASO DE HAVER FALHA NA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Caso haja falha na fonte de alimentação eléctrica, os contactos de segurança actuam, independentemente do número máximo pré-estabelecido para a velocidade de rotação ser ultrapassado ou não. O MP 930 desliga, o motor a ser testado pára. Isto acontece obviamente se todas as ligações forem feitas correctamente.

A protecção no caso de haver falta da água, de pressão insuficiente ou de alta temperatura da água de refrigeração, está descrita na folha n° 24.

PARAGEM DE EMERGÊNCIA

Caso exista um funcionamento anómalo ou irregular, o teste pode rapidamente ser desligado, mesmo manualmente pressionando o:

- ✓ Botão on-off do módulo MP930
- ✓ Botão STOP
- ✓ Desligando a fonte de alimentação.

MANUTENÇÃO DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO

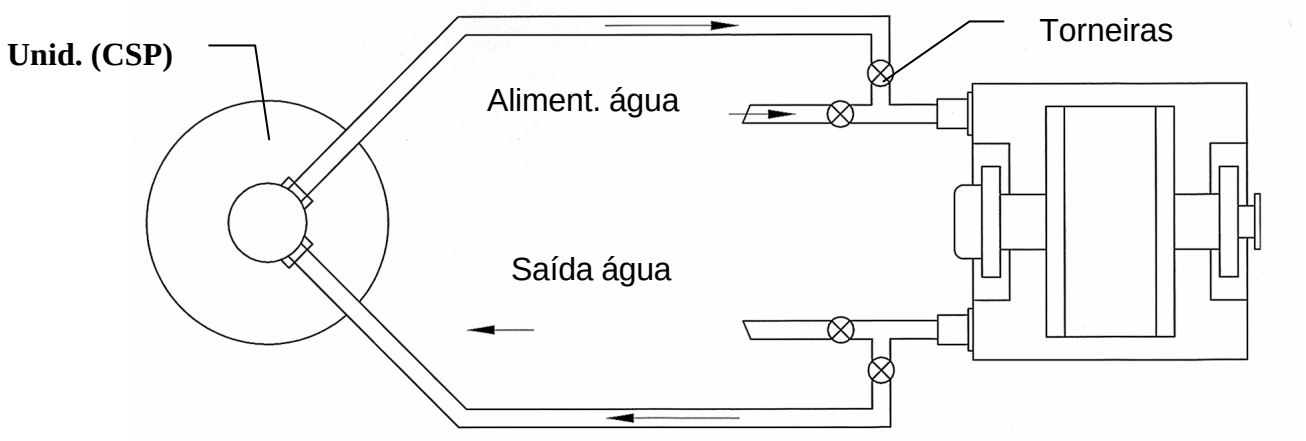
LIMPEZA DO CIRCUITO DE REFRIGERACÃO

O circuito de refrigeração do freio, deve periodicamente ser limpo com um solvente idêntico ao que se usa nas caldeiras. A frequência de limpeza, depende da temperatura da água e do grau de acidez da própria água. Caso a água seja habitualmente muito suja, ou a temperatura de água superior a 50° C (122° F), sugerimos que realize a limpeza em cada 500 horas de funcionamento.

A frequência de limpeza do circuito de refrigeração, pode ser reduzida, se for montado um filtro no circuito da água.

Para realizar a limpeza do circuito de refrigeração, é necessário usar um tanque e uma bomba, cujas características devam ser compatíveis com o solvente usado. Para esta finalidade, a **A.P.I.COM** pode fornecer as unidades tipo CSP, com as características apropriadas para os tamanhos de cada freio.

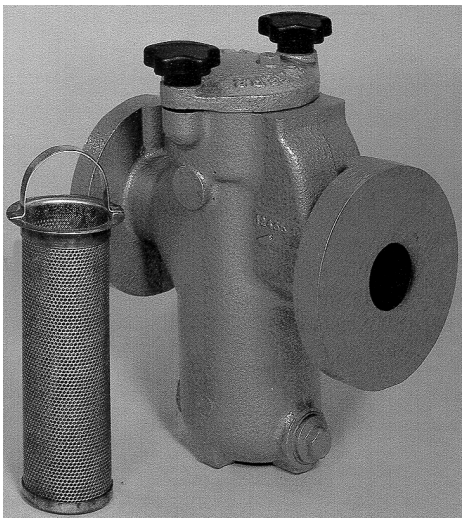
Quando instalar o freio, com a possibilidade de utilização da unidade CSP, é necessário preparar o circuito para desligar as canalizações de água da entrada e de saída ou montar 4 torneiras, como ilustrado no desenho seguinte.

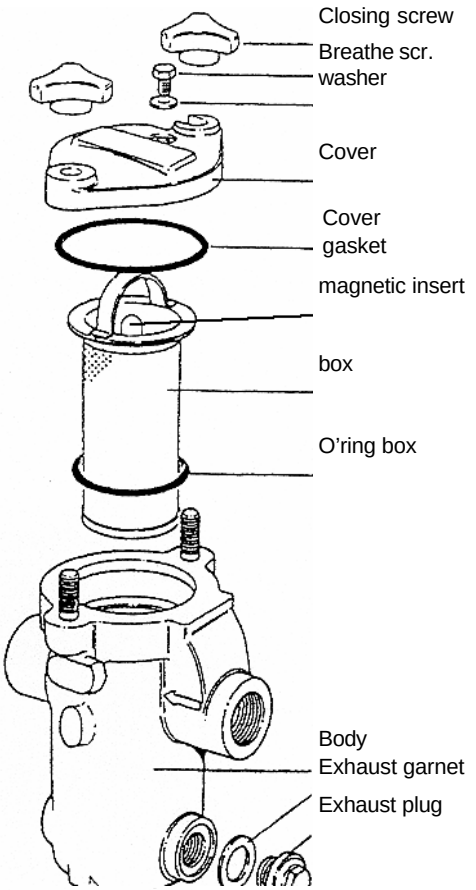


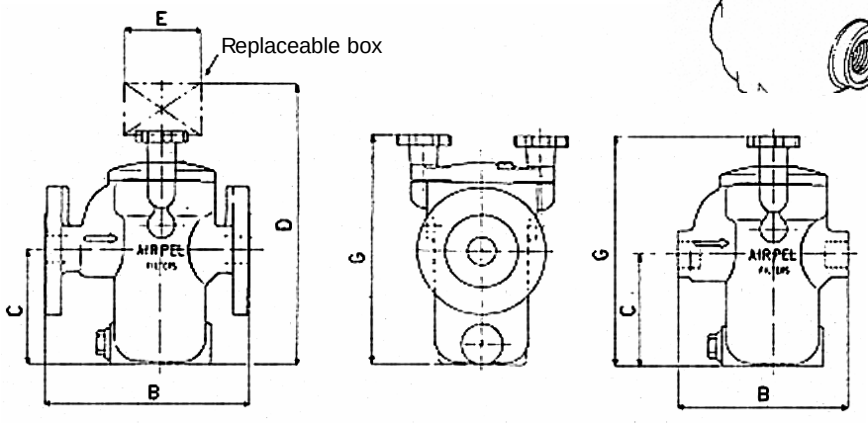
Filtro para a água de refrigeração

A água de refrigeração, contem oxigênio que oxida as paredes das canalizações; as partículas da oxidação são magnéticas e ao serem transportadas pela água estabelecem-se nas paredes da câmara de refrigeração do freio, causando obstruções e espessura, de modo que o freio sobreaquece.

Para evitar este danos sugerimos a montagem de um filtro magnético na canalização da água de refrigeração.







Tipo de freio	Modelo	Ligação	B		C	D	E	F	G	Area Cm²	Peso Kg		Cap. m³/ora
			Enfiado	Falange							Thr.	Flang.	
FR 25-50-75	**OV ¾**	**¾"**	**159**	**-**	**105**	**325**	**73**	**-**	**214**	**184**	**5**	**-**	**5**
FR 100-150-180	OV 1	1"	159	194	105	325	73	-	214	184	5	8	5
FR 250-300	OV 1.¼	1.¼"	174	-	145	451	73	-	280	268	6	-	10
FR 400-600	OV 2	2"	270	310	156	507	112	-	330	484	19	22	20
FR 700-800	OV 2.½	2.½"	270	310	156	507	112	-	330	484	19	25	24
FR 1200	OV 3	3"	-	343	210	661	132	-	410	718	-	31	36
FR 2000 TRL	OV 4	4"	-	356	265	840	132	-	500	964	-	42	60

LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DO ROTOR

1. Os rolamentos do rotor, devem ser desmontados e lubrificados, dependendo do tempo de funcionamento, considerando entre 3000 e 5000 horas de funcionamento, devem ser lavados com detergente "TCA 30 KLUBER". Não usar petróleo, óleos ou diesel.

2. Não deve limpar os rolamentos, com o ar comprimido ou fazê-los girar após terem sido lavados com detergente. Os rolamentos poderão danificar-se.

3. Os rolamentos devem ser lubrificados com uma massa "KLUBER ISOFLEX NB U15". Uma quantidade mínima de massa, é suficiente para lubrificar; demasiada massa pode causar o sobreaquecimento.

4. Sugerimos o enchimento do rolamento com a massa até 30% de seu volume livre, fazê-lo girar para a esquerda e direito por algum tempo.

5. Após esta operação, o freio não deve imediatamente rodar à velocidade máxima. Sugerimos que rode aproximadamente 10/15 dos minutos a uma velocidade igual a 0.25 vezes da velocidade máxima.

6. Para um funcionamento próximo da temperatura MÁXIMA dos rolamentos 75°C, devem ser montados 2 termoacopladores do tipo K, que são introduzidos em contacto com os anéis externos dos rolamentos, podendo ser fornecidos caso o cliente deseje.

LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS DE APOIO

Seguir o indicado nos pontos 1 , 2 e 3 .

Sugerimos que lubrifique os rolamentos para 15% do volume do rolamento, fazendo-o girar para a esquerda e para a direita por algum tempo .

Nota: Os rolamentos novos, são cobertos com um óleo anti-corrosivo, que não é compatível com as diversas massas que existem. É necessário lavá-los com detergente KLUBER TCA 30 e ter cuidado como indicado no ponto 2.

INSTRUÇÕES PARA O FUNCIOANMENTO DA BANCA DE ENSAIOS (consulte à folha n°39)

A célula de carga é isolada para evitar danos durante o transporte. Após a instalação do banco do teste, ajuste outra vez a célula de carga de acordo com as seguintes instruções:

1. Remova a embalagem de protecção da célula de carga.

2. Remova as porcas (ponto 86) e as anilhas (ponto 87) e retire parte a superior 88;

3. Remova a chapa (ponto 89) e guarde-a para um futuro transporte ;

4. Introduza a célula de carga (ponto 88) na posição 90 e 81 e aperte com os parafusos . Monte as anilhas e as porcas e aperte-as.

5. Nota: Sugerimos que não desaparafuse a posição 82 das porcas, porque a distância entre os centros comuns deve ser a mesma, para manter horizontal o corpo do freio;

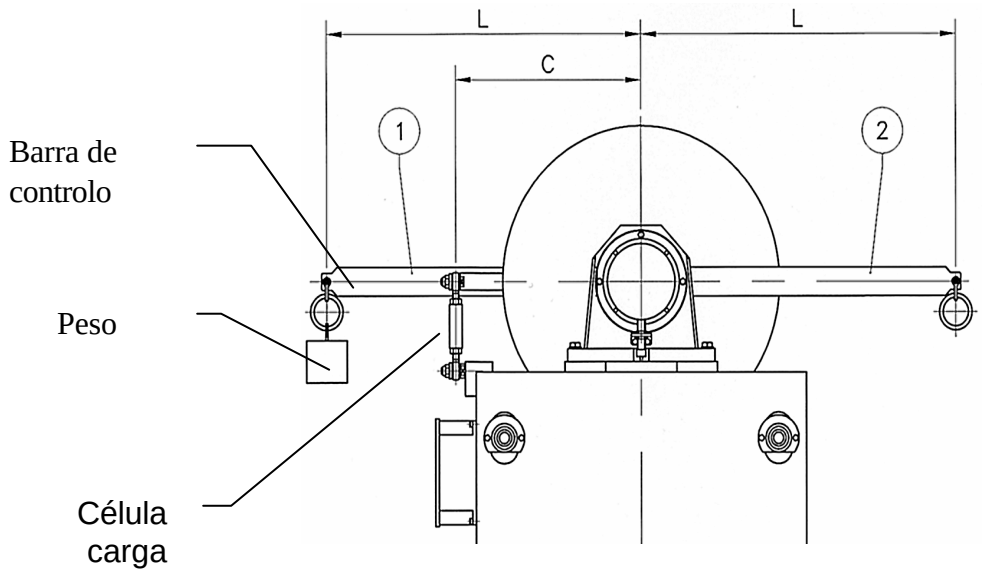
6. Ligue todos os cabos eléctricos ao painel de controlo, tendo em atenção a identificação dos terminais.

7. Ligue os dois fios de alimentação a 220 V - 50 Hz .

8. Deixe a água de refrigeração do freio fluir.

9. Monte na posição 85 os braços de controlo e ajuste a o binário a zero, como indicado no manual do MP930;

10. Aplique 1 kg na posição 85 do braço de controle e certifique-se de que o display de binário, indica o valor indicado na folha n°37 ; se não, calibre o instrumento como indicado no manual do MP930. A verificação do braço deve ser realizada, logo após a montagem, ou sempre que achar conveniente.



Calibração = 69,38 +- 0,35%					
P (kg)	**Udc (V)**	**Td (Nm)**	**KT (Nm/V)**	**T'd**	**D(Td)**
29,950	2,158	149,80	69,40	149,70	-0,02%
28,950	2,087	144,80	69,38	144,80	0,00%
27,950	2,014	139,80	69,39	139,70	-0,02%
26,950	1,942	134,80	69,41	134,70	-0,04%
25,950	1,870	129,80	69,41	129,70	-0,04%
24,950	1,798	124,80	69,40	124,70	-0,03%
23,525	1,695	117,60	69,42	117,60	-0,05%
21,235	1,533	106,20	69,26	106,40	0,17%
20,810	1,502	104,10	69,30	104,20	0,12%
19,810	1,430	99,05	69,29	99,18	0,13%
17,810	1,284	89,05	69,36	89,08	0,03%
16,810	1,212	84,05	69,35	84,09	0,04%
15,810	1,140	79,05	69,34	79,09	0,05%
14,810	1,068	74,05	69,34	74,10	0,06%
15,140	1,088	75,70	69,58	75,49	-0,29%
14,140	1,016	70,70	69,59	70,49	-0,30%
13,140	0,944	65,70	69,60	65,49	-0,32%
12,140	0,873	60,70	69,53	60,57	-0,22%
11,140	0,801	55,70	69,54	55,57	-0,23%
10,140	0,729	50,70	69,60	50,54	-0,31%
8,715	0,626	43,58	69,61	43,43	-0,33%
6,425	0,463	32,13	69,39	32,12	-0,01%
5,000	0,360	25,00	69,45	24,98	-0,10%
4,000	0,289	20,00	69,21	20,05	0,25%
3,000	0,217	15,00	69,13	15,06	0,37%
2,000	0,144	10,00	69,45	9,99	-0,10%
1,000	0,072	5,00	69,45	5,00	-0,10%
0,425	0,032	2,13	67,46	2,19	2,84%
0,000	0,000	0,00		0,00	0,00%
			KT = 69,38 + - 0,35%		

Nota: Fez-se o estudo da relação entre a tensão contínua fornecida pelo circuito electrónico do módulo MP941 e o binário e chegou-se à conclusão que para diferentes ganhos a constante mais credível é 69,38 +-0,35%.

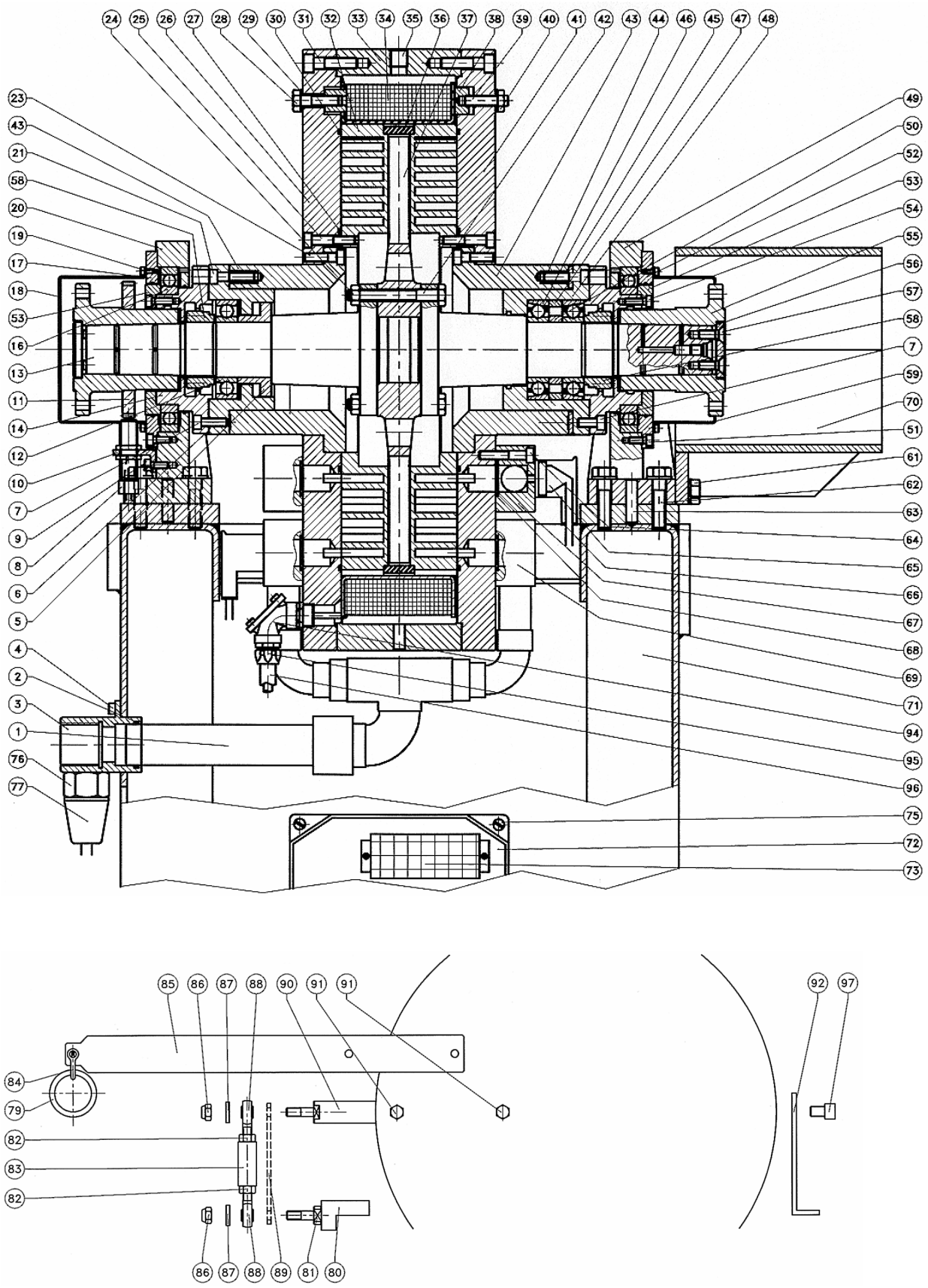
11. Remova os braços de controlo, certifique-se de que o instrumento está ajustado a zero, se não, ajuste o zero (ver o manual do MP930);

Se necessário ajuste o zero do medidor de binário.

12. Ligue o freio ao motor por meio do acoplamento.

13. Ligue o motor a ser testado, e prossiga o teste aplicando um binário de frenagem como indicado no manual do MP930.

DESENHO GLOBAL DO FREIO



CONSTITUIÇÃO MECÂNICA

* : Sugestão de peças sobressalentes
POS : Referente ao desenho da folha anterior

POS.	Denominação	PCS	*
1	Entrada e saída da água	2	
2	Selagem OR	4	*
3	Manga de entrada e saída da água	2	
4	Parafuso T.C.E.I.	4	
5	Espaçador do rolamento traseiro	1	
6	Caixa do rolamento traseiro	1	
7	Parafuso T.C.E.I.	12	
8	Transdutor de velocidade MP 62 TA	1	*
9	Parafuso T.C.E.I. M6 x 14	2	
10	Suporte do medidor de velocidade	1	
11	Esfera da célula	1	
12	Rolamento traseiro	1	*
13	Eixo frontal e traseiro	2	
14	Flange de sustentação do rolamento	2	
15			
16	Rolamento de apoio	2	*
17	Flange de apoio traseira	1	
18	Protecção da flange traseira	1	
19	Parafuso T.C.E.I.	4	
20	Apoio traseiro	1	
21	Parafuso T.C.E.I.	12	
22			
23	Parafuso T.C.E.I.	16	
24	Porca de travamento automático	6	
25	Parafuso T.C.E.I.	16	
26	Tampa traseira	1	
27	Corda OR	2	*
28	Parafuso T.E.	3	
29	Escova	6	
30	Corda OR	2	*
31	Parafuso T.C.E.I.	20	
32	Circuito da frontal e traseiro	2	
33	Anel espaçador	1	
34	Bobina	1	
35	Passador	1	
36	Anel em bronze	1	
37	ROTOR	1	
38	Porca “ Plug “	3	

39	Passador	3	
40	Porca do meio	3	
41	Tampa da frente	1	
42	Parafuso T.C.E.I. Classe 12.9	6	
43	Pendulo frontal e traseiro	2	
44	Parafuso para a bobina	12	
45	Porão	1	
46	Pares de rolamentos frontais	1	*
47	Distanziale ant . est.	1	
48	SCATOLA CUSCINETTO ANT.	1	
49	Apoio frontal	1	
50	Espaçador interno frontal	1	
51	Parafuso T.C.E.I.	12	
52	Falange de apoio da frente	1	
53	Tampa do rolamento de apoio	2	
54	Parafuso T.C.E.I.	12	
55	Falange frontal e traseira	2	
56	Escova	2	
57	Parafuso T.S.P.E.I.	4	
58	Anel porca MSR	2	
59	Protecção da falange frontal	1	
60			
61	Parafuso T.E.	2	
62	Parafuso T.E.	8	
63	Pino Cil.	4	
64	Parafuso T.C.E.I.	8	
65	Contacto térmico 60ºC	2	*
66	Invólucro do contacto térmico	2	
67	Saída da água	1	
68	Selagem OR	4	*
69	Entrada da água	1	
70	Transmissão	1	
71	Porão	1	
72	Caixa eléctrica	1	
73	Placa de terminais		
74			
75	Parafuso T.C.E.I.	4	
76	Interruptor de pressão	1	*
77	Invólucro do interruptor de pressão	1	
78			
79	Anel de suporte de peso	2	
80	Suporte do pino inferior da célula	1	
81	Pino inferior	1	
82	Porca média	4	
83	Célula de carga	1	
84	Suporte da carga	2	
85	Barras de controlo	2	
86	Porca de aperto	2	
87	Escova	2	
88	Articulação da célula	2	*
89	suporte	1	

90	Pino superior da célula	1
91	Parafuso T.E.	4
92	Suporte de anti-rotação	1
93	Parafuso T.E.	2
94	Bainha	1
95	Cabo de pressão	1
96	Tubo de ?	1
97	Parafuso	1

Análise de avarias , causas e soluções

Avaria	Causa	Solução
Perdas de água do furo da drenagem do freio.	• Esforço do circuito de água por causa de choque térmico • Falta de vedação	• Revisão do freio
Temperatura ou pressão ou alarme do caudal da água	• Pressão ou caudal insuficiente da água • Temperatura da água de entrada superior a 60ºC • Obstrução do circuito água	• Verificar a pressão e caudal da água; • Lavagem do circuito
Diferença de temperatura nas tampas	• Espaçamento de ar incorrecto ; • Obstrução diferente do circuito de água	• Centralizar o rotor • Lavagem do circuito
Flange traseira e frontal excêntrica	• Excesso de peso • Junção desalinhada	• Verificar e diminuir o peso • Correção do alinhamento
Rotor com afastamento radial ou axial excessivo	• Rolamentos iniciais que estabelecem-se por causa das vibrações excessivas	• Verifique e faça a recolocação dos rolamentos
Rotor bloqueado	• Rolamentos presos • Esforço no circuito	• Revisão do freio
Ruido nos rolamentos do rotor	• Rolamentos gripados	• Mudança dos rolamentos
Temperatura dos rolamentos superior a 75 ºC	• Falta de lubrificação	• Lubrificar
A leitura de binário várias vezes não indica zero (Histerese)	• Rolamentos de apoio presos; • Pitting; • Canalizações estão obstruir o livre movimento	• Substituição do rolamento de apoio; • Verificar as canalizações;

Fraca indicação do binário	• Rendimento da célula de carga ou do freio	• Substituição da célula de carga
Indicação de binário incorreta	• Célula de carga; • Calor excessivo na zona da célula de carga; • Desgaste da transmissão; • Pressão insuficiente da água	• Verificar
Indicador de velocidade descontinuo.	• Distancia do sensor incorreta; • Roda dentada suja	• Verificar

Plano de revisões

Verificações	Horas de serviço
Descalinização do circuito da água	500 – 1000
Controlo do estado dos rolamentos	200 – 1000
Centralidade da flange dianteira	100 – 1000
Flange traseira	100 – 1000
Perdas da água	500 – 1000
Distancia entre a roda dentada e o sensor de velocidade	200 – 1000
Célula de carga	200 – 1000
Canalização de entrada e saída de água	200 - 1000
Fixação da transmissão	100 – 1000
Alinhamento do freio-motor	100 – 1000
Calibração do freio	200 – 1000
Eficiência da bobina	200 – 1000
Nível de vibrações	200 – 1000
Base de fixação do freio	200 – 1000
Dispositivos de segurança	200 - 1000

Funcionalidade

O módulo MP 930, tem como função principal, o controlo e segurança do ensaio.

Tem a função de controlador, porque ao injectar, mais ou menos corrente na bobina de excitação do freio, vai provocar um maior ou menor binário resistente, controlando assim a velocidade de rotação do motor.

É o responsável pela segurança do ensaio, porque tem a capacidade de terminar automaticamente o ensaio, assim que lhe seja dado a informação de alguma anomalia detectada por algum sensor, activando o respectivo alarme .

A seguir apresenta-se as diversas funções de ensaio permitidas pelo módulo.

Tipo de funções:

Funções internas :

“ % “ – Função Manual

“ M = KI “ – Função binário constante

“ N = KI “ – Função velociadde constante

“ $MN^2 = I$ “ – Função quadrática

Escolhendo este tipo de funcionalidades, através do selector de funções existente no painel frontal, os comandos de controlo do ensaio, assim como as sinalizações e alarmes estão activos, permitindo ao utilizador controlar o ensaio a partir do painel frontal do módulo.

Funções externas :

“ %E “ – Função Manual

“ M = KE “ – Função binário constante

“ N = KE“ – Função velocidade constante

“ MN^2 = E “ – Função quadrática

Escolhendo este tipo de funcionalidade, através do selector de funções existente no painel frontal, tudo o que se disse anteriormente é válido. A única diferença é que os comandos de controlo do ensaio, já não são no painel frontal do módulo, (ficam inactivos) mas sim a partir de uma ligação remota de um equipamento, que pode ser um computador utilizando um programa especifico. Esta ligação será feita na porta CA3 do módulo MP 930.

Descrição das várias funções:

" % " – Função Manual

A alimentação da corrente de excitação das bobinas de campo, é constante e independente da rotação á qual se dá a frenagem

Isto permite uma grande estabilidade para todo o tipo de motores eléctricos.

A corrente de excitação, é regulada por meio do potenciómetro **" *Adjustment* "** , localizado no painel frontal do MP 930. A variação deste potenciómetro, permite uma regulação da corrente de excitação de 0 - 10A e uma variação de tensão de 0 - 10V.

Procedimento:

1 - Colocar o selector em **" % "**

- Acende o led **" % "** da placa M0003

2 - Colocar o **" *Adjustment* "** em zero , para evitar o arranque do motor em carga.

3- Verifique se o motor está a rodar no sentido indicado pela seta desenhada na parte superior do freio.

4 - Se todos os led´s vermelhos da placa M0003 estiverem apagados, pressionar o interruptor *" **Start** "* .

- O led amarelo *" **Running** "* acende-se

5 - se algum led vermelho estiver ligado , verificar qual o problema e pressionar o botão *" **Reset** "*

6 - Controlar a corrente de excitação através do amperímetro existente no painel frontal do módulo MP 930

Neste tipo de ensaio, existe no painel frontal do MP 930, um regulador para se fazer o ajuste do ganho.

Gain % - Ajuste do ganho, ao rodar no sentido dos ponteiros do relógio o ganho diminui. O efeito provocado na sensibilidade do valor a definir (Binário), entre a situação de ganho máximo e de ganho mínimo é muito reduzido. Para um binário constante de 0,522 N.m, o valor do no exterior do potenciómetro para os ganhos extremos é o seguinte

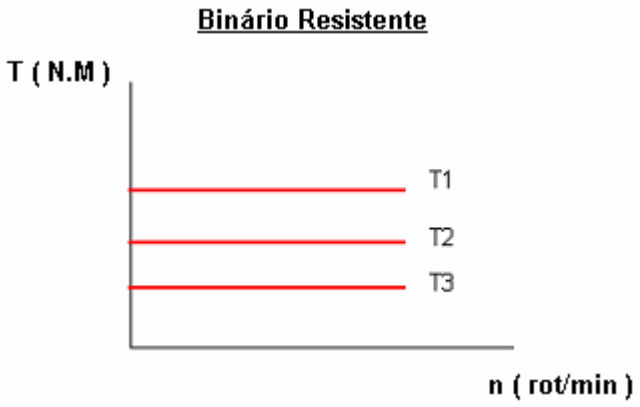
Ganho	Valor
Mínimo	3,90
Máximo	4,82

Nota: O estado de zero pré-definido, não é afectado com a variação do ganho.

" M = K " – Função binário constante

O valor do binário desejado é definido no potenciómetro ***" Adjustment ".***

Com a variação deste potenciómetro, cria-se várias linhas de binário resistente constante paralelas ao eixo das abcissas do gráfico representativos da curva T (n) do motor.



Procedimento:

1- Colocar o selector em " **M=K** "

- Acende o led " **M=K** " da placa M0003

2 - Colocar o " ***Adjustment*** " em zero , para evitar o arranque do motor em carga se desejar.

3- Verifique se o motor está a rodar no sentido indicado pela seta desenhada na parte superior do freio.

4 - Se todos os led´s vermelhos da placa M0003 estiverem apagados ,pressionar o interruptor " ***Start*** " **.**

- O led amarelo " ***Running*** " acende-se

5 - Se algum led vermelho estiver ligado , verificar qual o problema e pressionar o botão " ***Reset*** "

6 - Controlar a corrente de excitação através do amperímetro existente no painel frontal do módulo MP 930

Neste tipo de ensaio, uma vez que se exige um controlo do binário de maneira que ele seja sempre constante, independentemente da velocidade, existem no painel frontal do MP 930 vários reguladores para se fazer certos ajustes, relativamente à estabilidade, ganhos e tempos de resposta dos diversos comparadores. Estes reguladores estão colocados na placa interna M0005.

Gain M - Ajuste do ganho, ao rodar no sentido dos ponteiros do relógio o ganho diminui. O efeito provocado na sensibilidade do valor a definir (Binário), entre a situação de ganho máximo e de ganho mínimo é muito reduzido. Para um binário constante de 0,522 N.m, o valor exterior do potenciómetro para os ganhos extremos é o seguinte

Ganho	Valor
Mínimo	0,63
Máximo	0,52

Nota: O estado de zero pré-definido, não é afectado com a variação do ganho.

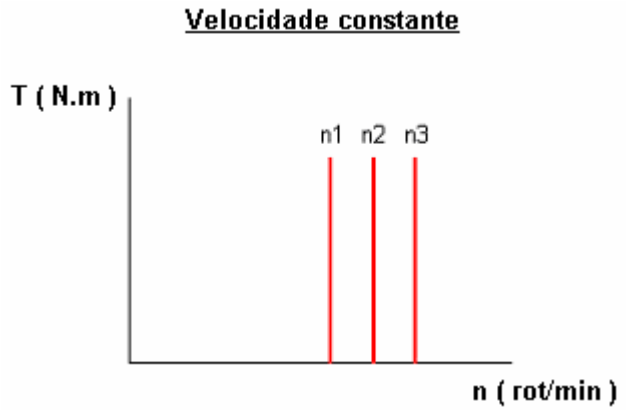
Offset cela - Ajuste do zero, ao rodar no sentido dos ponteiros do relógio faz com que o ***" Adjustment ",*** comece actuar ao fim de um maior curso.

MPI - Regulador de estabilidade, rodando no sentido dos ponteiros do relógio melhora a estabilidade.

MPD - Regulador de avanço (tempo de resposta) , faz com que a diferença entre o valor de binário definido e o desenvolvido pelo motor seja anulado mais rapidamente.

" N = K" – Função velocidade constante

O valor da velocidade desejada, é definido no regulador " **Adjustment** ", que actua na corrente de excitação da bobina de campo, mantendo a velocidade independente da carga. Com a variação deste potenciómetro, cria-se várias linhas de velocidade constante paralelas ao eixo das ordenadas do gráfico representativo da curva T (n) do motor.



Procedimento:

1- Colocar o selector em **" N=K "**

- Acende o led **" N=K "** da placa M0003

2 - Colocar o *" **Adjustment** "* em zero , para evitar o arranque do motor em carga se desejar.

3- Verifique se o motor está a rodar no sentido indicado pela seta desenhada na parte superior do freio.

4 - Se todos os led´s vermelhos da placa M0003 estiverem apagados ,pressionar o interruptor *" **Start** "* **.**

- O led amarelo *" **Running** "* acende-se

5 - se algum led vermelho estiver ligado , verificar qual o problema e pressionar o botão *" **Reset** "*

6 - Controlar a corrente de excitação através do amperímetro.

Neste tipo de ensaio, uma vez que se exige um controlo da velocidade de maneira a que ela seja sempre constante independentemente da carga, existem no painel frontal do MP 930 vários reguladores para se fazer certos ajustes, relativamente à estabilidade , ganhos e tempos de resposta dos diversos comparadores. Estes reguladores estão colocados na placa interna M0005.

Gain N - Ajuste do ganho, ao rodar no sentido dos ponteiros do relógio o ganho diminui. O efeito provocado na sensibilidade do valor a definir (velocidade), entre a situação de ganho máximo e de ganho mínimo é muito reduzido, não afectando o estado de zero pré-definido com a variação do ganho.

Offset giri - Ajuste do zero, ao rodar no sentido dos ponteiros do relógio faz com que o " Adjustment ", comece actuar ao fim de um maior curso.

Como se mantêm a velocidade de rotação constante ?

Alimenta-se o freio, até que a velocidade de rotação seja aproximadamente a desejada , aumentando ou diminuindo a corrente de excitação do freio, variando assim a carga imposta ao motor a ser testado.

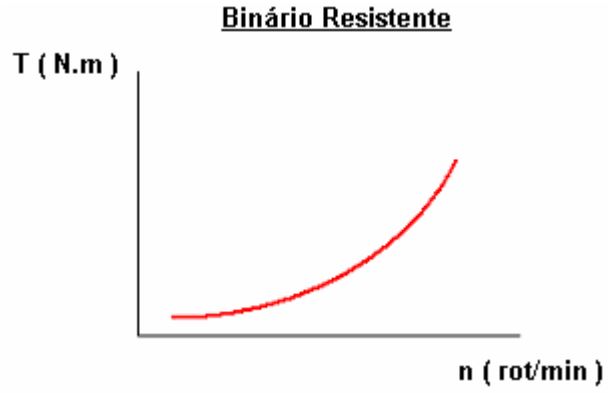
NPI - Regulador de estabilidade, rodando no sentido dos ponteiros do relógio melhora a estabilidade.

NPD - Regulador de avanço (tempo de resposta) , faz com que a diferença entre o valor de velocidade definida e a do motor seja anulado mais rapidamente.

“ MN² “ – Função quadrática

Neste tipo de função, ao contrario da função de binário constante (M=K) a curva característica do binário de frenagem, não é constante para as diferentes velocidades de rotação, mas sim quadrática, aumentando o binário de frenagem a medida que a velocidade aumenta. Um exemplo destas características é o sistema de ar condicionado e ventiladores, assim como a resistência do ar à medida que a velocidade do automóvel aumenta.

Actuando no regulador ***“ Adjustement MN² ”*** , é possível variar a inclinação desta curva.



Procedimento:

1 - Colocar o selector em **" MN² "**

- Acende o led **" MN² "** da placa M0003

2 - Colocar o *" **Adjustment MN^2** "* em zero , para evitar o arranque do motor em carga se desejar.

3- Verifique se o motor está a rodar no sentido indicado pela seta desenhada na parte superior do freio.

4 - Se todos os led´s vermelhos da placa M0003 estiverem apagados ,pressionar o interruptor *" **Start** " .*

- O led amarelo *" **Running** "* acende-se

5 - se algum led vermelho estiver ligado , verificar qual o problema e pressionar o botão *" **Reset** "*

5 - Controlar a corrente de excitação através do amperímetro existente no painel frontal do módulo MP930.

Neste tipo de teste é aconselhável, utilizar o sistema de protecção de velocidade, devido às grandes variações de binário resistente, para isso actuar no regulador ***" Revolution number threshold ",*** existente no painel frontal do MP 930.

Para saber o valor a definir no regulador, para limitar uma determinada velocidade de rotação seguir a seguinte tabela:

Limite de Vel. (rot/min)	**Valor**
2000	1,10
1750	0,94
1500	0,80
1250	0,64
1000	0,52
750	0,38
500	0,24
250	0,10

Função “ PROG “:

Esta função permite, a partir de uma tensão de 0 – 10V dc, existente na porta CA4 escolher as funcionalidades **“ % “ ; “ M = K “ ; “ N = K “** , sem actuar nos comandos do painel frontal do módulo MP 930.

Para isso, posicionar o selector de funções na posição **“ PROG “** o Led correspondente na placa M003 acende-se. Todos os comandos do painel frontal do módulo ficam inactivos, excepto os sistemas de segurança

Através dos pinos 1 , 2 , 3 e 4 da porta CA4, é possível escolher as funções desejadas da seguinte maneira.

- Para escolher a função “ % “ , fazer um curto circuito entre o pino 4 (comum) e o pino 1.

- Para escolher a função “ M = K “ , fazer um curto circuito entre o pino 4 (comum) e o pino 2.

- Para escolher a função **“ N = K “** , fazer um curto circuito entre o pino 4 (comum) e o pino 3.

Os pinos 5 e 6 da porta CA4 (5 = 0V ; 6 = Positivo), são os 0 e 10 V que servem de referência ao controlo de programa (equivalente ao sinal do regulador **“ *Adjustment* “**)

Os pinos 5 e 7 da porta CA4 (5 = 0V ; 7 = Positivo), correspondem ao sinal de controlo de binário, vindo da célula de carga, admitindo um binário constante.

O que se falou anteriormente relativamente ao controlo da estabilidade das funções de binário constante e velocidade de rotação constante, também é válido para a função ***“ PROG “.***

Os contactos dos relés estão disponíveis na porta CA1. Comutam assim que um alarme actua.

Os pinos 8 e 9 da porta CA4 são os contactos dos alarmes, que devem ser curto-circuitados para permitir a alimentação dos referidos alarmes

Nos pinos 9 e 10 da porta CA5, estão disponíveis os sinais analógicos e digitais, sendo proporcionais à velocidade de rotação do motor.

Alimentador do freio

O alimentador do freio, é constituido por um circuito de potência que está equipado com um rectificador e um condensador, que transforma a tensão de 220V ca para cerca de 300 V dc, alimentando um MOSFET, contolando a frequência ajustando a corrente do freio.

O circuito de potência está protegido contra curto-circuitos por fusiveis.

A placa que controla a corrente de excitação do freio é a AZC – MD2.

As partes interiores que constituem o módulo MP930 são as seguintes:

- Placa M0006 = Alimentador estabilizador interno
- Placa M0005 = Ajustes de controlo de potência
- Placa M0004 = Indicador da função de ensaio escolhida e alarmes
- Placa MAT . 8156 = Alimentador estabilizador externo
- Placa MAT . 8155 = Amplificador do sinal de velocidade
- Transformador para o alimentador estabilizador interno
- Filtro principal de 250V - 16 A
- 2 fusíveis de 10 A para protecção das placas de potência
- 1 fusível de 0.8 A da placa principal
- 24 Vdc – 15 A relés de ligação do alimentador de potência

Descrição do painel frontal

1- Interruptor principal ON/OFF

2- Potenciómetro de regulação da intensidade de corrente do freio, da velocidade e do binário.

3- Potênciometro para a função ***" MN2 ".*** É usado para definir o factor de proporcionalidade entre a corrente do freio e a velocidade de rotação. Na prática faz com que o declive da curva característica do binário de carga varie.

4- Limitador de velocidade. Ao ser definida uma velocidade, se essa velocidade for ultrapassada é accionado um alarme.

5- Amperimetro. Indica a corrente que está a ser fornecida ao freio

6- Selector de escolha das funções de teste. Tem 9 funções de teste:

(" % " ; " M=KI " ; " N=KI " ; " %E " ; " M=KE " ; " N=KE " ; " PROG " ; " MNI " ; " MNE ")

7- Led indicador da função " MN "

8- Led indicador da função " % "

9- Led indicador da função " M=K "

10- Led indicador da função " N=K "

11- Alarme da temperatura da água

12- Alarme da pressão da água

13- Alarme de excesso de velocidade

14- Led do botão de reset

15- Placa M0005. Reguladores de calibração

16- Led de alarme operacional

17- Led indicador de + 12V internos

18- Led indicador de - 12V internos

19- Led indica os 10V de alimentação de referência

20- Placa M0006. Reguladores de calibração

21- Led de " Running "

22- Botão de arranque

23- Botão de paragem

24- Botão de bloqueio

Descrição do painel traseiro

F1 – Fusível 10A

F2 – Fusível 10A

F3 – 0.8 A Fusível da alimentação da placa principal

CA1 – ILME, Porta de 16 pinos, para os 220V de alimentação da bobina do freio e dos circuitos de segurança do freio.

CA2 – Porta de 3 pinos, para saída do sinal da velocidade de rotação

CA3 – Referência externa

CA4 – Porta de 15 pinos para a entrada do programa

CA5 - Porta de 15 pinos para a saída do programa

CA6 – Porta de 3 pinos, para a entrada do sinal da velocidade de rotação

Protecções e alarmes

Os alarmes existentes não se desactivam mesmo que o defeito seja eliminado. Para os desactivar teremos que pressionar o botão " ***RESET ".***

Existem três tipos de alarmes:

Velocidade – Sempre que a velocidade de rotação do motor ultrapasse a definida no potenciómetro ***" REVOLUTION NUMBER THRESHOLD "***

Sensor de temperatura – O contacto 16 do conector CA1 é activado, assim que os sensores de temperatura que estão localizados no freio, abrem.

Sensor de pressão - O contacto 15 do conector CA1 é activado, assim que o sensor de pressão que está localizados na caixa do freio abre.

Verificações preliminares

- Alimentação de 220V na porta CA1
- Ligação da porta CA1 à caixa de ligações eléctricas do freio
- Fusíveis

Para começar um ensaio

1° - Pressionar o interruptor principal **ON/OFF**

2° - Verificar se os led's das tensões de alimentação estão ligados.

3° - Pressionar o botão ***" RESET "*** , se algum led indicador de alarme estiver activado

4° - Verificar que todos os led's indicadores de alarme estão desactivados

5° - Definir o tipo de ensaio desejado, através do selector de funções.

6° - Posicionar o potenciómetro ***" Adjustment "*** em zero se desejar.

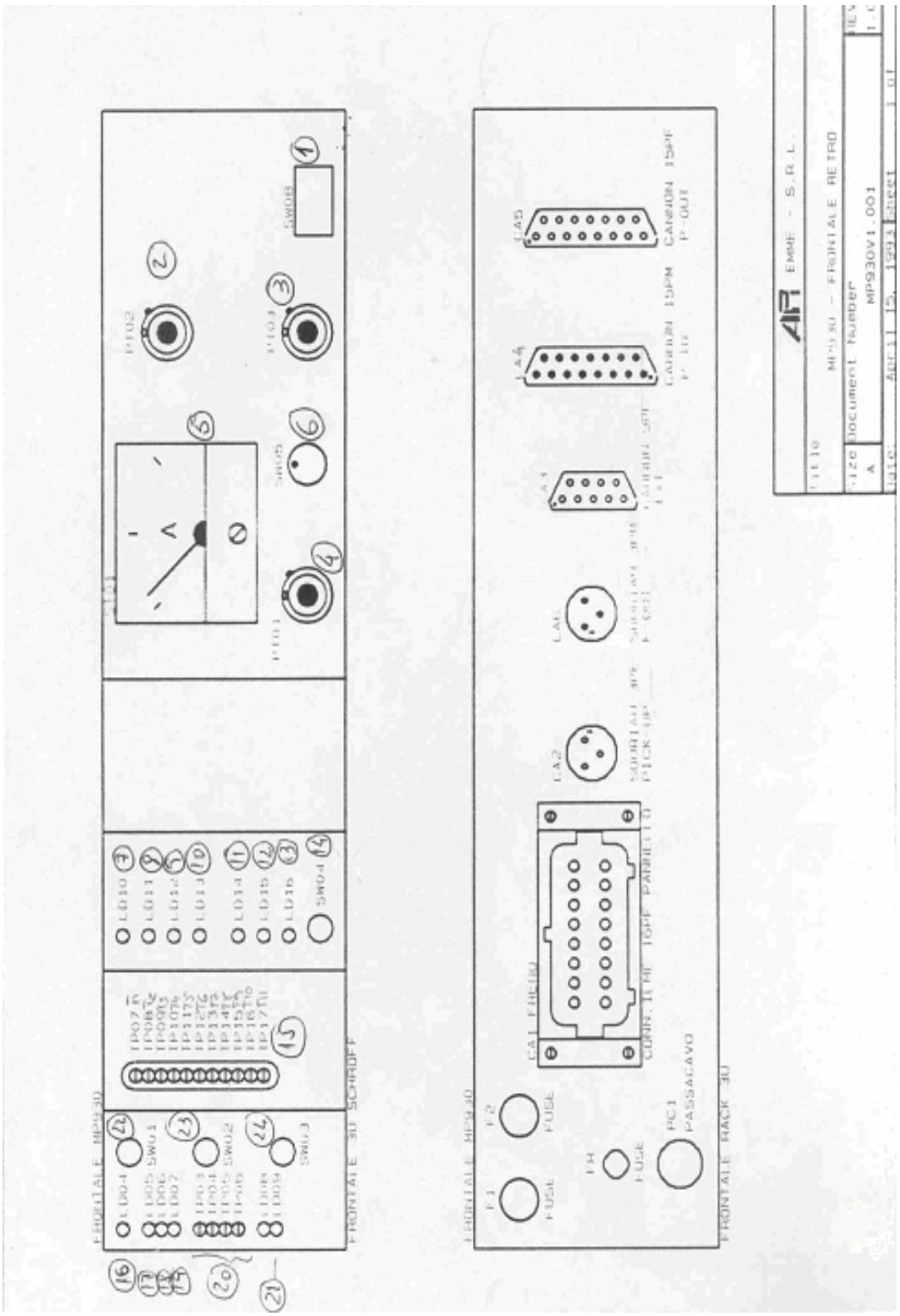
7º - Verificar se o motor está a rodar no sentido indicado pela seta desenhada na parte superior do freio.

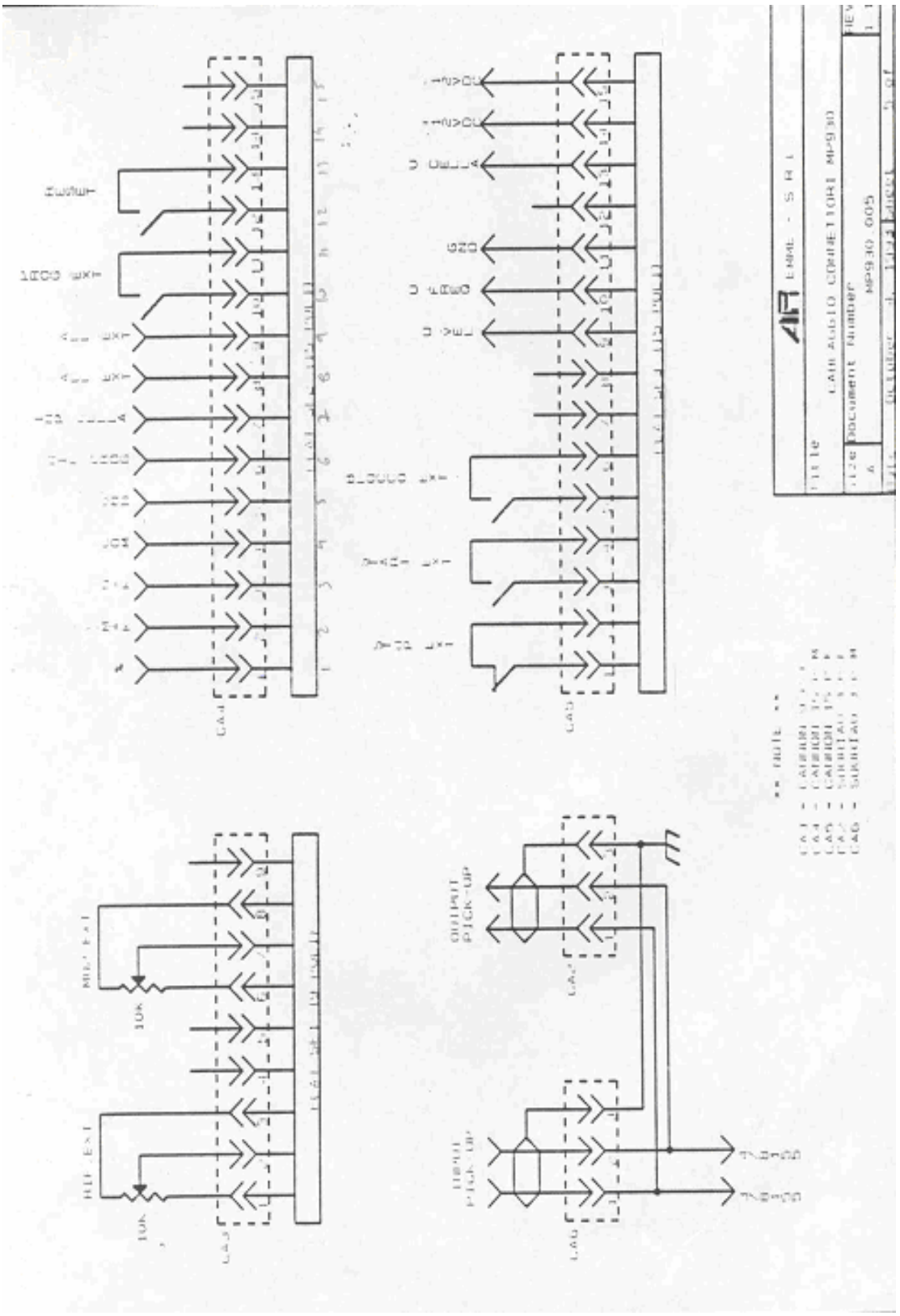
8° - Pressionar o botão ***" START "***

Manutenção

O modulo MP 930 não requer qualquer tipo de manutenção especial,todavia, sugere-se que seja protegido de ambientes poeirentos.

Aconselha-se que funcine em ambientes com temperatura inferior a 50 °C.





MORSETTIERA
CASSETTA
BORDO FRENO
LUNGHEZZA CAVO STANDARD 10 mt.
5
6
7
9
10
11
12
14
15
16
** NOTE **
EMME - S.R.L.
CAVO COLLEGAMENTO MP930 - FRENO
Document Number
MP930V1.007

Funcionalidade

A função principal do módulo MP é a monitorização do valor de binário e da velocidade de rotação do motor.

Constituição do painel frontal

O seu painel frontal é constituído pelos seguintes elementos :

- Medidor de velocidade de rotação, que permite monitorizar a velocidade de rotação
- Medidor de binário para monitorizar o binário.
- Um regulador de ZERO
- Um regulador do GANHO
- Led com indicação de sinal (-) significa que o binário desenvolvido pelo motor é para a esquerda
- Led com indicação de sinal (+) significa que o binário desenvolvido pelo motor é para a direita.
- LD1 e LD2 , significa alimentação do módulo
- SW1 , interruptor ON/OFF.

Constituição do painel traseiro

O painel traseiro é constituido pelos seguintes elementos:

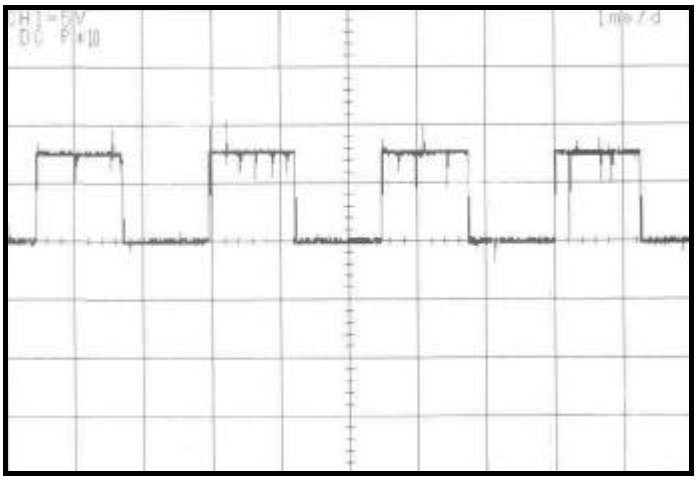
- Tomada de alimentação 230V
- Fusível
- Porta C1, possibilidade de saída do sinal de velocidade de rotação
- Porta C2, entrada do sinal de velocidade vinda do MP 930
- Porta C3, entrada do sinal de binário vinda da célula de carga
- Porta C4, saída analógica.

Medidor de velocidade de rotação

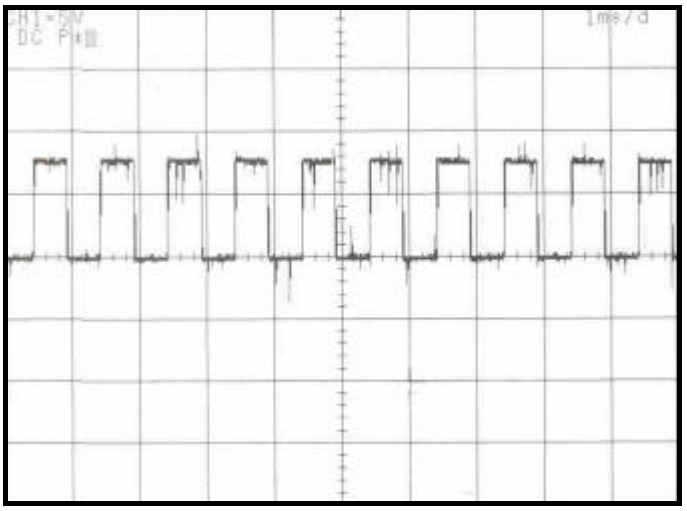
Este aparelho é um frequencímetro constituído por um display de quatro dígitos com sete segmentos, tendo uma resolução de dez em dez, sendo alimentado a 230 V.

Tem um circuito electrónico no seu interior que faz a conversão do sinal analógico (velocidade) recebido do módulo MP 930 para digital. Este sinal analógico é recebido na porta C2 e tem a forma de uma onda quadrada estando a sua frequencia relacionada com a velocidade de rotação do motor. A seguir apresenta-se o sinal analógico para as velocidades de 400rot/min ; 1000 rot/min e 1400 rot/min.

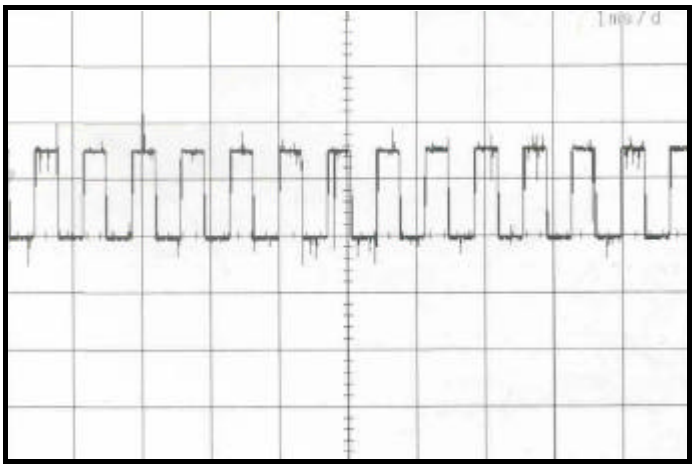
n = 400 rot/min



n = 1000 rot/min



n = 1400 rot/min

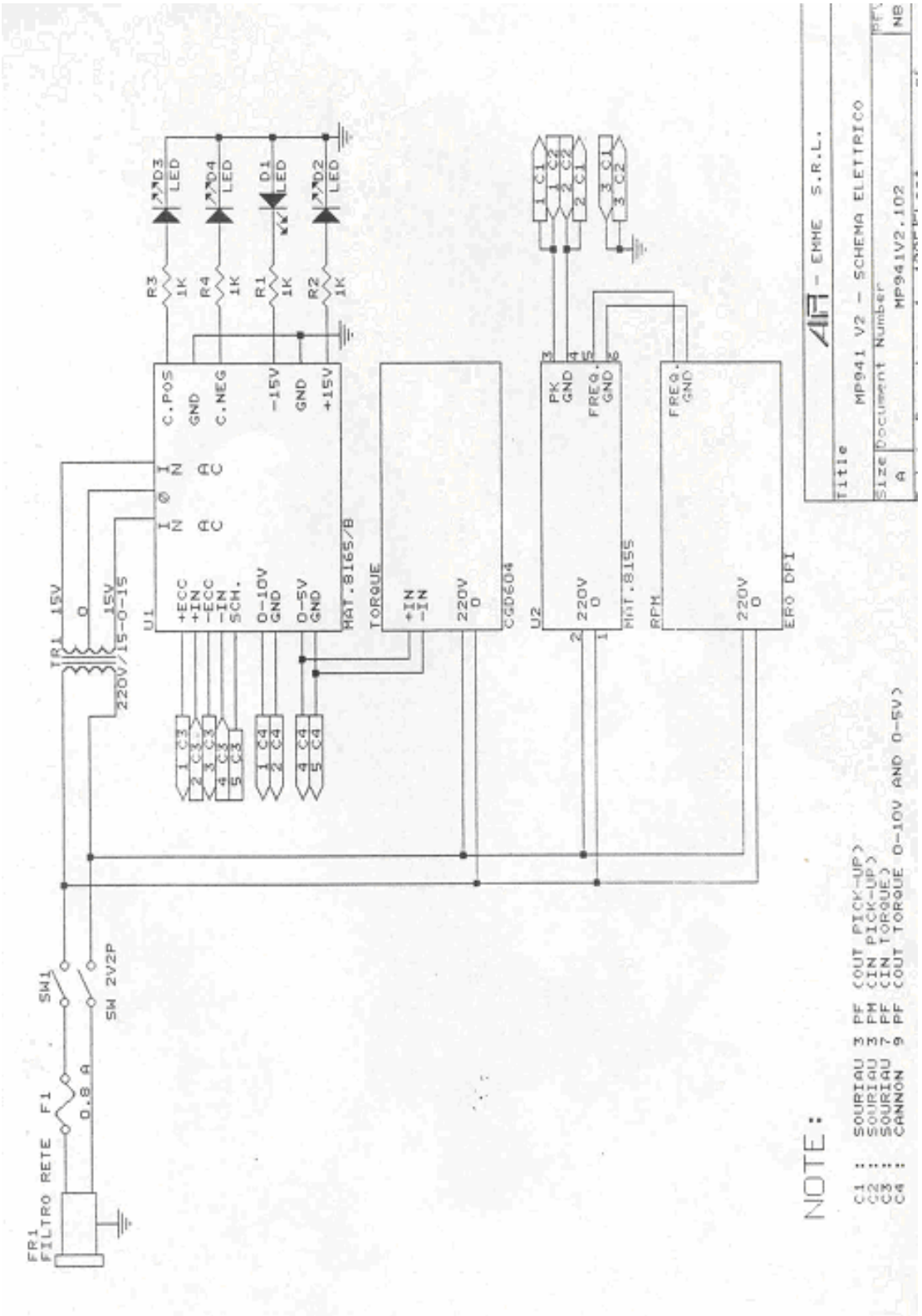


Medidor de binário

Este aparelho é um voltímetro digital constituído por um display de quatro dígitos com sete segmentos, alimentado a 230 V. O sinal analógico que posteriormente será convertido para digital é recebido directamente da célula de carga na porta C3. É um sinal sinusoidal estando a sua amplitude relacionada com o binário do motor.

A regulação do **ZERO** e do **GANHO** deste voltímetro digital é feita a partir dos dois reguladores existentes. Estes dois reguladores são duas resistencias variáveis de 10KO.

FRONT. COD.
RPM
-S
ERO DPI
TORQUE
-S
CGD 604
ZERO
GAIN
LD1
FLED
LD2
PLED
SW1
+
—
FRONT.3U MP941/S
RETRO COD.
FUSE
OUT RPM
C1
C2
IN RPM
C3
STRAIN GAGE
C4
OUT ANALOG
RETRO 3U MP941/S
EMME S.R.L.
Title
MP941 V2 - FRONTALE RETRO
Size
A
Document Number
MP941V2.103
Date: December 1, 1995
Sheet
of


FR1
FILTRO RETE
F1
0.8 A
SW1
SW 2V2P
TR1 15V
0
15V
220V/15-0-15
U1
MAT.8165/B
+ECC
+IN
-ECC
-IN
SCH.
0-10V
GND
0-5V
GND
I N P U T
C.POS
GND
C.NEG
-15V
GND
+15V
R3 1K
R4 1K
R1 1K
R2 1K
D3 LED
D4 LED
D1 LED
D2 LED
TORQUE
+IN
-IN
220V
0
CGD604
U2
PK
GND
FREQ.
GND
MAT.8155
RPM
ERO DP1
1 C1
1 C2
2 C2
2 C1
3 C1
3 C2
1 C3
2 C3
3 C3
4 C3
5 C3
1 C4
2 C4
4 C4
5 C4
NOTE :
C1 : SOURIAU 3 PF COUT PICK-UP)
C2 : SOURIAU 3 PF CIN PICK-UP)
C3 : SOURIAU 7 PF CIN TORQUE)
C4 : CANNON 9 PF COUT TORQUE 0-10V AND 0-5V)
EMME S.R.L.
Title MP941 V2 - SCHEMA ELETTRICO
Size A
Document Number MP941V2.102